

**SISTEM PENENTUAN MAHASISWA LULUSAN TERBAIK
MENGUNAKAN LOGIKA FUZZY DAN *QUERY FUZZY*
DATABASE MODEL TAHANI**

(Studi Kasus : Fakultas Sains dan Teknologi)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Informatika

Oleh :

DESI HIPDAYATI
10551001445



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2010

SISTEM PENENTUAN MAHASISWA LULUSAN TERBAIK MENGUNAKAN MODEL LOGIKA FUZZY DAN QUERY FUZZY DATABASE MODEL TAHANI

(Studi Kasus : Fakultas Sains dan Teknologi)

DESI HIPDAYATI

10551001445

Tanggal Sidang : 25 Juni 2010
Periode wisuda : 11 Juli 2010

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Lulusan sebagai *output* akhir dari sebuah perguruan tinggi secara umum diberi predikat kelulusan. Selain berdasarkan IPK (indeks prestasi kumulatif) penambahan beberapa variabel dan indikator penilaian berupa variabel lama studi, nilai tugas akhir, lama pengerjaan tugas akhir, nilai bahasa inggris, ada tidaknya perbaikan mata kuliah, keikutsertaan organisasi dan lain sebagainya diharapkan mampu dan memberikan gambaran yang lebih jelas terhadap kriteria lulusan terbaik terutama pada data lulusan terbaik yang bersifat ambigu.

Pada tugas akhir ini logika fuzzy dan *query fuzzy database* model Tahani adalah metode yang diimplementasikan untuk aplikasi penentuan kriteria lulusan terbaik, lulusan terbaik yang direkomendasikan adalah yang memiliki nilai *firestrength* terbesar dengan menggunakan operator *AND* dan *OR*. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic 6.0* dan *database Microsoft Office Access 2003*.

Dari hasil pengujian dapat ditarik kesimpulan bahwa metode logika fuzzy dan *query fuzzy database* model Tahani sebagai metode untuk penentuan kriteria dapat memberikan hasil yang sangat tepat berupa penentuan lulusan terbaik berdasarkan predikat kelulusan pada daftar yudisium di Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA RIAU, namun sistem ini belum memiliki menu dinamis yang dapat menambah atau mengurangi fungsi variabel dan kriteria.

Kata Kunci : *Firestrength*, logika fuzzy, *query fuzzy database* model tahani.

SYSTEM OF DETERMINING FOR THE BEST GRADUATES USING FUZZY LOGIC AND QUERY FUZZY DATABASE OF TAHANI MODEL

DESI HIPDAYATI
10551001445

Date of Final Exam : 25th Juny 2010
Graduate Ceremony Period : 17th July 2010

*Informatics Engineering Departement
Faculty of Science and Technology
Islamic State University of Sultan Syarif Kasim Riau*

ABSTRACT

The standart and the quality of the best graduates of a university is a difficult thing to describe, graduates as the final output of a college, in general, have given the predicate of graduation. Besides GPA factor, the addition of several variables and indicator variables such as time of study assessment, final value, long final project, the value of the English language, whether there is any improvement courses, participating organizations and others are able and expected to give a better picture clearly against the criteria of the best graduates, especially in the best graduates of the data is ambiguous.

In this final paper, fuzzy logic and query fuzzy database of Tahani model is the metode implemented for the application of determining criteria of best graduates, recommended fresh graduates are those that have a largest firestrength using AND and OR operators. This methode is used to solve problems of quality selection as on the assessment of the best college graduates. This application is built using Microsoft Visual Basic 6.0 and database Microsoft Office Access 2003

According the research result, it can be concluded that methode or fuzzy logic dan query fuzzy database fo Tahani model as method for determining the criteria, is able and recommendation to the result of the best graduates on yudisium list in Faculty of Science and Technolgy, UIN SUSKA RIAU.

Keywords : *Firestrength, fuzzy database of Tahani model, fuzzy logic.*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan	I-4
1.5 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Konsep Sistem.....	II-1
2.1.1 Pendekatan Sistem	II-1
2.2 Logika Fuzzy.....	II-2

2.2.1	Perbedaan Himpunan Fuzzy dan Himpunan Pasti	II-2
2.2.2	Konsep-Konsep dalam Sistem Fuzzy	II-6
2.2.3	Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi Himpunan Fuzzy.....	II-12
2.3	Basis Data	II-13
2.3.1	Pengertian Basis Data.....	II-13
2.3.2	Komponen Basis Data.....	II-13
2.3.3	Tipe <i>File</i> Basis Data	II-16
2.3.4	<i>Relational Database</i>	II-17
2.3.5	<i>Structured Query Language</i> (SQL).....	II-18
2.4	Basis Data Fuzzy.....	II-20
2.4.1	Basis Data Fuzzy Model Tahani.....	II-20
2.4.2	Basis Data Fuzzy Model Umano.....	II-22
2.4.3	Perbedaan Basis Data dengan Konsep Basis Data...	II-23
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1	Studi Pendahuluan.....	III-2
3.2	Pengumpulan Data	III-2
3.3	Analisa.....	III-3
3.3.1	Analisa Sistem Lama.....	III-3
3.3.2	Analisa Sistem Baru	III-3
3.3.3	Analisa Flowchart Sistem.....	III-4
3.3.4	Analisa Data Sistem	III-4
3.3.5	Analisa Kebutuhan Sistem	III-4

3.3.6	Analisa Penyelesaian.....	III-4
3.4	Perancangan Sistem	III-4
3.4.1	Perancangan Basis Data	III-5
3.4.2	Perancangan Struktur Menu	III-5
3.4.3	Perancangan Antar Muka (<i>Interface</i>).....	III-5
3.5	Implementasi	III-5
3.6	Pengujian.....	III-6
3.7	Kesimpulan Dan Saran.....	III-7
BAB IV	ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	IV-1
4.1	Analisa Sistem	IV-1
4.1.1	Analisa Sistem Lama.....	IV-1
4.1.2	Analisa Sistem Baru.....	IV-2
4.1.3	Analisa <i>Flowchart</i> Sisten	IV-3
4.1.4	Analisa Data Sistem	IV -4
4.1.5	Analisa Kebutuhan Sistem	IV-6
4.1.6	Analisa Pemodelan Persoalan	IV-8
4.1.7	Analisa Metode Logika Fuzzy dengan Fuzzifikasi	IV-9
4.2	Perancangan Sistem	IV-30
4.2.1	Diagram Konteks	IV-30
4.2.2	DFD Level 1	IV-31
4.2.3	Perancangan Struktur Menu.....	IV-35
4.3	Perancangan Antar muka (<i>Interface</i>)	IV-36
4.3.1	Perancangan Struktur Menu.....	IV-36

4.3.2	Perancangan Tampilan Sistem.....	IV-37
BAB V	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	V-1
5.1	Implementasi Sistem	V-1
5.1.1	Alasan Pemilihan Perangkat Lunak	V-1
5.1.2	Batasan Implementasi	V-2
5.1.3	Lingkungan Implementasi.....	V-3
5.1.4	Hasil Implementasi.....	V-3
5.2	Pengujian Sistem.....	V-8
5.2.1.1	Pengujian Dengan Menggunakan <i>Blackbox</i>	V-9
5.2.1.2	Pengujian Dengan Menggunakan <i>Kuesioner</i>	V-17
5.3	Analisa Hasil Pengujian	V-19
BAB VI	PENUTUP	V-1
6.1	Kesimpulan	VI-1
6.2	Saran.....	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mutu atau kualitas suatu lulusan terbaik sebuah universitas merupakan suatu hal yang sukar digambarkan. Lulusan sebagai *output* akhir dari sebuah perguruan tinggi secara umum diberi predikat kelulusan. Dasar pemberian predikat kelulusan biasanya hanya berdasarkan IPK (Indeks Prestasi Kumulatif), sehingga tidak begitu menggambarkan secara keseluruhan dari mutu dan kualitas lulusan, serta terdapatnya beberapa data yang ambigu yaitu adanya kemungkinan terpilihnya lulusan terbaik yang lebih dari satu lulusan terbaik juga akan menyulitkan penentuan lulusan terbaik tersebut.

UIN SUSKA Riau khususnya Fakultas Sains dan Teknologi yang pada setiap tahunnya akan meluluskan para sarjana teknik juga tidak terlepas dari persoalan-persoalan terhadap bagaimana mutu dan kualitas lulusannya, lulusan dari sebuah universitas seharusnya tidak hanya didasarkan oleh kuantitas atau jumlah lulusan saja, tetapi juga hendaknya dari kualitas dan mutunya selama kuliah.

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau didirikan dengan salah satu tujuan yaitu untuk menghasilkan sumber daya manusia islami yang memiliki kemampuan akademik dan keterampilan terbaik dan profesional, mampu menerapkan dan mengembangkan pengetahuan dan teknologi.

Oleh karena mutu dan kualitas lulusan sebagai *output* akhir dari sebuah perguruan tinggi tidak hanya dapat didasari pemberian predikat kelulusan yang mendapatkan IPK tertinggi saja, tetapi masih dapat ditambah dengan banyak faktor dan variabel serta indikator penilaian lainnya yang dapat mempengaruhinya. Selain IPK yang mengukur tingkat keberhasilan lulusan dalam menyerap ilmu dan pengetahuan yang diberikan, masih ada variabel lain dari lulusan yang dapat diperhitungkan antara lain lama studi, usia mahasiswa, nilai tugas akhir (TA), nilai kerja praktek (KP), lama pengerjaan TA dan lain sebagainya.

Maka perlu dibangun sebuah aplikasi yang dapat menentukan dan memberikan suatu keputusan dan hasil akhir yang akan membantu penentuan lulusan terbaik serta dapat dipertanggungjawabkan.

Logika fuzzy merupakan teori himpunan yang dapat membantu dalam menyelesaikan ketidakpastian batas antara satu kriteria dengan kriteria lainnya yang dihasilkan oleh adanya penilaian manusia terhadap sesuatu hal secara kumulatif. Teori ini dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan permasalahan pemilihan mutu dan kualitas.

Sedangkan *fuzzy database* model tahani adalah cabang dari logika fuzzy yang juga dapat digunakan untuk menyelesaikan kasus pemilihan lulusan terbaik. Metode ini dipilih karena *fuzzy database* model tahani biasa digunakan untuk keperluan fleksibilitas *query* dengan memunculkan istilah yang bersifat kualitatif seperti “Sangat Tinggi”, “Tinggi” dan sebagainya, sehingga menjadi lebih *intuitif* dan lebih informatif, serta dalam proses mencari mahasiswa berdasarkan kriteria

kelulusan, akan semakin mudah dan mengurangi kekakuan sintaks atau bahasa perintah *query* dan kerumitan mengekspresikan kriteria secara tepat.

Beberapa penelitian yang menggunakan metode *fuzzy database* untuk menyelesaikan permasalahan yang bersifat kualitatif, diantaranya adalah:

- a. “*Decision Support System Untuk Pembelian Mobil Menggunakan Fuzzy Database Model Tahani*”, (Eliyani, dkk, 2009)
- b. Perancangan Basis Data Relasional *Fuzzy* Pada Suatu Sistem Seleksi (Widianto, 2006)
- c. *Application of Fuzzy Query Base on Relation Database* (Dongmei, dkk, 2005)

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang dapat dirumuskan dari masalah di atas adalah bagaimana merancang dan membuat sistem penentuan kelulusan mahasiswa menggunakan *query fuzzy database* model tahani dengan berdasarkan kriteria-kriteria yang dimasukkan.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Jumlah variabel yaitu 16 variabel yang terdiri dari 9 variabel *fuzzy*, yaitu berdasarkan IPK (Indeks Prestasi Kumulatif), lama studi, umur, nilai TA (Tugas Akhir), lama pengerjaan TA, nilai KP (Kerja Praktek), lama pengerjaan KP, nilai Bahasa Inggris, dan jumlah perolehan piagam penghargaan atau sertifikat. Sedangkan untuk 7 variabel *non fuzzy* yaitu

berdasarkan pernah tidaknya mendapat sanksi akademis, ada atau tidaknya memiliki nilai C, pernah atau tidaknya mengulang atau memperbaiki mata kuliah, pernah atau tidaknya menjadi asisten dosen, lulus tidaknya pada kompetensi *basic* Islam, pernah atau tidaknya mendapat beasiswa prestasi, dan mengikuti organisasi.

2. Seluruh variabel yang digunakan tidak sama, yang berarti proses akan dibedakan antara variabel *fuzzy* dengan variabel *fuzzy* saja atau sebaliknya yaitu variabel *non fuzzy* dengan variabel *non fuzzy*.
3. Data fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* yang digunakan meliputi data dari representasi kurva segitiga , representasi kurva bahu, dan kurva trapesium.
4. Hasil akhir dari sistem *fuzzy database* ini berupa rekomendasi nama-nama yudisium lulusan terbaik tingkat Fakultas Sains dan Teknologi berdasarkan kriteria-kriteria yang telah diinputkan.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah merancang dan membangun sistem berbasis logika fuzzy khususnya *fuzzy database* model tahani menggunakan *fuzzy query* pada basis data berelasi standar untuk permasalahan dalam penentuan kriteria kelulusan mahasiswa terbaik.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir terbagi dalam 6 (enam) bab.

Berikut penjelasan dari masing-masing bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan dasar-dasar dari penulisan laporan tugas akhir ini, yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori yang berkaitan dengan penyelesaian tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan langkah sistematis dan logis yang disusun secara tahap demi tahap pengerjaan. Setiap tahapan yang ada saling berkesinambungan antara satu dengan yang lain, dimana tahapan selanjutnya hanya akan dapat dikerjakan setelah tahap sebelumnya telah diselesaikan.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas hasil analisa dan perancangan yang meliputi pembahasan mengenai deskripsi dari pembuatan dan analisis sistem yang akan dibuat.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas implementasi dan pengujian sistem, yaitu dari program yang telah dibuat maka dilakukan pengujian dan analisa terhadap sistem yang telah dibuat.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari pembahasan pada perencanaan serta analisa pengujian perangkat lunak atau program yang diperoleh. Untuk lebih meningkatkan hasil akhir yang lebih baik maka diberikan juga saran – saran untuk perbaikan serta penyempurnaan tugas akhir ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

Landasan teori pada bab dua ini disusun berdasarkan teori-teori mengenai konsep sistem, logika fuzzy, basis data *fuzzy* yang ditulis oleh beberapa ilmuwan yang tercantum dalam referensi.

2.1 Konsep Sistem

Sistem adalah suatu kesatuan usaha yang terdiri dari bagian-bagian yang berkaitan satu sama lain yang berusaha mencapai suatu tujuan dalam lingkungan kompleks (Marimin, 2004).

2.1.1 Pendekatan Sistem

Pendekatan sistem (*system approach*) adalah suatu pendekatan analisis organisatoris yang menggunakan ciri-ciri sistem sebagai titik tolak analisis. Pendekatan sistem merupakan cara penyelesaian persoalan yang dimulai dengan dilakukannya identifikasi terhadap adanya sejumlah kebutuhan-kebutuhan sehingga dapat menghasilkan suatu operasi dari sistem yang dianggap efektif. (Marimin, 2004)

Dalam melakukan pendekatan sistem dapat menggunakan komputer atau tanpa menggunakan komputer. Akan tetapi adanya komputer memudahkan penggunaan model dan teknik simulasi dalam sistem, terutama sangat diperlukan jika menghadapi masalah yang cukup luas dan kompleks dimana banyak sekali peubah, data dan interaksi-interaksi yang mempengaruhi.

2.2 Logika Fuzzy

Konsep modern mengenai ketidakpastian atau *Fuzzy Set Theory* pertama kali dikenal melalui *paper* yang dibuat oleh Lofti A Zadeh, dimana Zadeh memperkenalkan teori yang memiliki obyek-obyek dari himpunan *fuzzy* yang memiliki batasan yang tidak presisi dan keanggotaan dalam himpunan *fuzzy*, dan bukan dalam bentuk logika benar (*true*) atau salah (*false*), tetapi dinyatakan dalam derajat (*degree*).

Beberapa alasan digunakannya logika *fuzzy*, antara lain :

1. Logika fuzzy memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
2. Logika fuzzy didasarkan pada bahasa alami (Kusumadewi, 2004)
3. Logika fuzzy mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
4. Logika fuzzy dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.

2.2.1 Perbedaan Himpunan *Fuzzy* Dengan Himpunan Pasti (*Crisp*)

Pada himpunan pasti (*crisp*) nilai keanggotaan suatu *item* x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki 2 kemungkinan, yaitu :

1. Satu (1), yang berarti bahwa *item* tersebut (x) adalah benar anggota himpunan A .
2. Nol (0), yang berarti bahwa *item* tersebut (x) adalah bukan anggota himpunan A

Contoh 1 :

$S = [P, Q, R, S, T, U]$ adalah semesta pembicaraan

$A = [P, Q, R]$

$B = [S, T, U]$

Jadi :

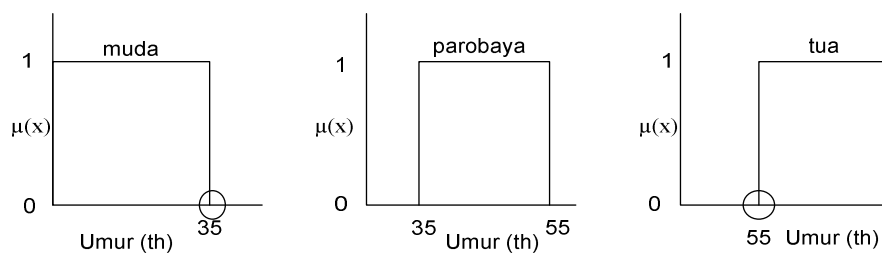
- Nilai keanggotaan Q pada himpunan A $\rightarrow \mu_A[Q] = 1$, karena $Q \in A$
- Nilai keanggotaan R pada himpunan A $\rightarrow \mu_A[R] = 1$, karena $R \in A$
- Nilai keanggotaan U pada himpunan B $\rightarrow \mu_B[U] = 0$, karena $U \notin A$
- Nilai keanggotaan S pada himpunan B $\rightarrow \mu_B[S] = 1$, karena $S \in B$

Contoh 2 :

Misalkan variabel umur dibagi menjadi 3 kategori, yaitu:

- MUDA umur < 35 tahun
- PAROBAYA $35 \leq \text{umur} \leq 55$ tahun
- TUA umur ≥ 55 tahun

Nilai keanggotaan secara grafis, himpunan MUDA, PAROBAYA, dan TUA ini dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Himpunan Muda, Parobaya, dan Tua

Pada gambar di atas, dapat dijelaskan bahwa, :

1. Apabila seseorang berusia 34 tahun, maka ia dikatakan MUDA

$$(\mu_{\text{MUDA}}[34] = 1);$$

2. Apabila seseorang berusia 35 tahun, maka ia dikatakan TIDAK MUDA

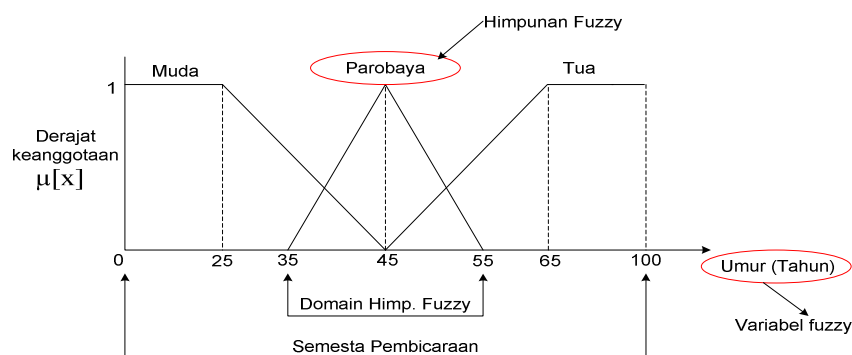
$$(\mu_{\text{MUDA}}[35] = 0);$$

3. Apabila seseorang berusia 35 tahun kurang 1 hari, maka ia dikatakan

$$\text{TIDAK PAROBAYA } (\mu_{\text{PAROBAYA}}[35 \text{ th} - 1 \text{ hari}] = 0).$$

Berdasarkan contoh di atas bisa dikatakan pemakaian himpunan *crisp* untuk menyatakan umur sangat tidak adil, adanya perubahan sedikit saja pada suatu nilai mengakibatkan perbedaan kategori yang cukup signifikan.

Himpunan *fuzzy* digunakan untuk mengantisipasi hal tersebut. Seseorang dapat masuk dalam 2 himpunan yang berbeda, muda dan parobaya, parobaya dan tua, dan sebagainya. Seberapa besar eksistensinya dalam himpunan tersebut dapat dilihat pada nilai keanggotaan-nya. Gambar 2.2 menunjukkan himpunan *fuzzy* untuk variable umur.



Gambar 2.2 Himpunan *Fuzzy* Variabel Umur

Pada gambar 2.2, dapat dilihat bahwa :

1. Seseorang yang berumur 40 tahun, termasuk dalam himpunan MUDA dengan $\mu_{\text{MUDA}}[40]=0,25$; namun dia juga termasuk dalam himpunan PAROBAYA dengan $\mu_{\text{PAROBAYA}}[40]=0,5$.
2. Seseorang yang berumur 50 tahun, termasuk dalam himpunan TUA dengan $\mu_{\text{TUA}}[40]=0,25$; namun dia juga termasuk dalam himpunan PAROBAYA dengan $\mu_{\text{PAROBAYA}}[50]=0,5$.

Jika pada himpunan crisp, nilai keanggotaan hanya ada 2 kemungkinan yaitu 0 atau 1, pada himpunan *fuzzy* nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila x memiliki nilai keanggotaan *fuzzy* $\mu_A[x]=0$ berarti x tidak menjadi anggota himpunan A , demikian pula apabila x memiliki nilai keanggotaan *fuzzy* $\mu_A[x]=1$ berarti x menjadi anggota penuh pada himpunan A . Dalam kasus tertentu hal ini menjadi tidak adil, adanya perubahan kecil pada suatu nilai dapat mengakibatkan perbedaan kategori yang cukup signifikan.

Untuk mengatasi hal ini, diperlukan suatu himpunan yang nilai keanggotaannya terletak pada rentang 0 sampai 1, yaitu himpunan *fuzzy*. Logika *fuzzy* merupakan suatu logika yang memberikan toleransi terhadap data-data sehingga seberapa besar eksistensi suatu *item* dalam suatu himpunan dapat dilihat dari nilai keanggotaan *fuzzy* yang memberikan suatu ukuran terhadap kategori atau pendapat.

2.2.2 Konsep-Konsep Dalam Sistem *Fuzzy*

Beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem *fuzzy*, yaitu:

1. Variabel *Fuzzy*

Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*, contoh : umur, indeks prestasi kumulatif atau IPK, lama studi dan sebagainya.

2. Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan satu *group* yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*.

Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut, yaitu :

- a. Linguistik, yaitu penamaan sebuah variabel yang memiliki nilai berupa kata-kata dalam bahasa alamiah bukan angka,

hal ini disebabkan karena :

- i Peranan linguistik memang kurang spesifik dibandingkan angka, namun informasi yang disampaikan lebih informatif. Contoh, jika “KECEPATAN” adalah variabel linguistik, maka nilai linguistik untuk variabel kecepatan adalah, misalnya “LAMBAT”, “SEDANG”, “CEPAT”. Sesuai dengan kebiasaan manusia sehari-hari dalam menilai sesuatu, misalnya : “Ia mengendarai mobil dengan cepat”, tanpa memberikan nilai berapa kecepatannya.

ii Setiap variabel lingustik berkaitan dengan sebuah fungsi keanggotaan.

b. Variabel Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti : 2, 3, 4, dan sebagainya.

3. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan *real* yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya

Contoh:

a. Semesta pembicaraan untuk variabel umur: $[0 +\infty]$.

b. Semesta pembicaraan untuk variabel IPK: $[0 4]$.

4. Domain

Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Domain merupakan himpunan bilangan *real* yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

Contoh domain himpunan *fuzzy* :

MUDA = $[0, 45]$

PAROBAYA = $[35, 55]$

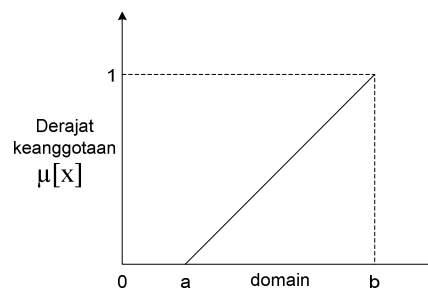
TUA = $[45, +\infty]$

5. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva menunjukkan pemetaan titik-titik *input* data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi.

(i) Representasi Linear Naik

Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan 0 (nol) bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi (gambar 2.3).



Gambar 2.3 Representasi Linear Naik

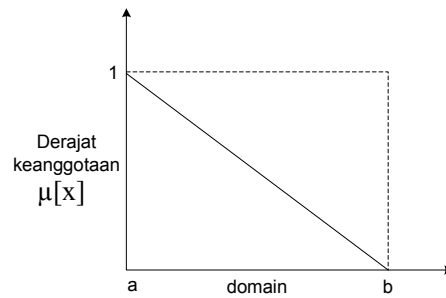
Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots(2.1)$$

(ii) Representasi Linear Turun

Merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada posisi kiri, kemudian bergerak

menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah (gambar 2.4).



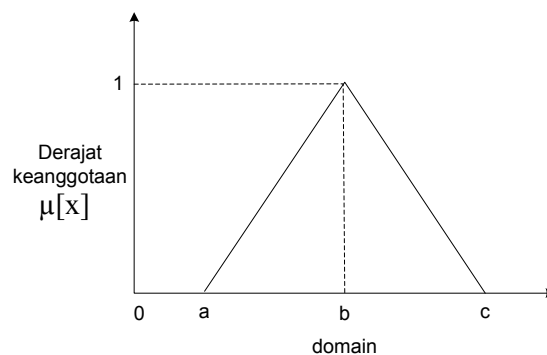
Gambar 2.4 Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 1; & x \leq a \\ (b-x)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots(2.2)$$

(iii) Representasi Linear Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada gambar 2.5.



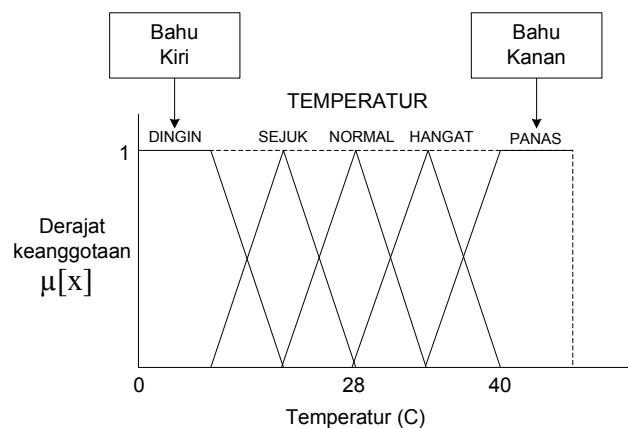
Gambar 2.5 Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \quad \text{atau} \quad x \geq c \\ (x-a)/(b-a); & a \leq x \leq b \\ (c-x)/(c-b); & b \leq x \leq c \end{cases} \dots\dots\dots(2.3)$$

(iv) Representasi Kurva Bahu

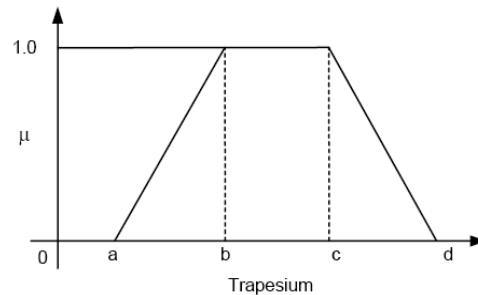
Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun. Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Sebagai contoh, apabila telah mencapai kondisi PANAS, kenaikan temperatur akan berada pada kondisi PANAS. Himpunan *fuzzy* 'Bahu', bukan Segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah *fuzzy*. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah. Kurva bahu kiri menggunakan fungsi linear turun dalam penghitungan derajat keanggotaannya. sedangkan bahu kanan bergerak dari salah ke benar dan menggunakan fungsi linear naik dalam penghitungan derajat keanggotaannya. Gambar 2.6 menunjukkan variabel temperatur dengan daerah bahunya.



Gambar 2.6 Representasi Kurva Bahu

(v) Representasi Kurva Trapesium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. contoh : fungsi keanggotaan untuk himpunan NORMAL kurva trapesium,



Gambar 2.7 Representasi Kurva Trapesium

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \quad \text{atau} \quad x \geq d \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d - x)/(d - c); & c \leq x \leq d \end{cases} \dots\dots\dots(2.4)$$

(vi) Representasi kurva – S

Kurva PERTUMBUHAN dan PENYUSUTAN merupakan Kurva S atau Sigmoid yang berhubungan dengan kenaikan dan penurunan permukaan secara tak lisear.

Kurva S untuk PERTUMBUHAN akan bergerak dari sisi paling kiri (nilai keanggotaan=0) ke sisi paling kanan (nilai keanggotaan=1). Fungsi keanggotaannya akan bertumpu pada 50% nilai keanggotaannya yang sering disebut dengan titik infleksi.

(vii) **Representasi kurva bentuk Lonceng (*Bell Curve*)**

Untuk mempresentasikan bilangan *fuzzy*, biasanya digunakan kurva berbentuk lonceng. Kurva berbentuk lonceng ini dibagi atas 3 kelas :

- a. Kurva PI
- b. Kurva BETA
- c. Kurva GAUSS

2.2.3 Operator Dasar Zadeh Untuk Operasi Himpunan *Fuzzy*

Seperti halnya himpunan konvensional, ada beberapa operasi yang didefinisikan secara khusus untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan *fuzzy*. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama *firestrength*. Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh:

a. Operator AND

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. *Firestrength* sebagai hasil operasi dengan operator AND diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y]) \dots\dots\dots(2.5)$$

b. Operator OR

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan. *Firestrength* sebagai hasil operasi dengan operator OR diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y]) \dots\dots\dots(2.6)$$

c. Operator NOT

Operator NOT ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. *Firestrength* sebagai hasil operasi dengan operator NOT diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan dari 1.

$$\mu_{A'} = 1 - \mu_A[x] \dots\dots\dots(2.7)$$

2.3 Basis Data

Di bawah ini merupakan beberapa keterangan tentang basis data :

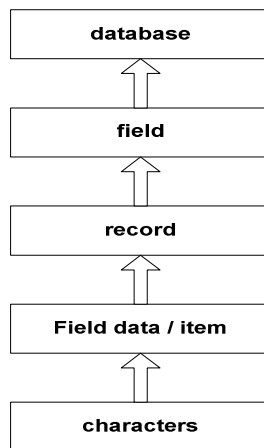
2.3.1 Pengertian Basis Data

Dalam arti khusus *database* adalah sekumpulan informasi yang diatur agar mudah dicari. Dalam arti umum *database* adalah sekumpulan data yang diproses dengan bantuan komputer yang memungkinkan data dapat diakses dengan mudah dan tepat, yang dapat digambarkan sebagai aktivitas dari satu atau lebih organisasi yang berelasi.

Sebagaimana diketahui manajemen modern mengikutsertakan informasi sebagai sumber daya penting yang setara dengan sumber daya manusia, uang, mesin, dan meterial. Informasi adalah suatu bentuk penyajian data yang melalui mekanisme pemrosesan, berguna bagi pihak tertentu misalnya manajer. Bagi pihak manajer informasi merupakan bahan bagi pengambilan keputusan.

2.3.2 Komponen Basis Data

Hubungan antara komponen utama sebuah basis data dapat digambarkan sebagai berikut (Faried, 2003) :



Gambar 2.8. Hubungan Antara Komponen Basis Data

Penjelasan mengenai masing-masing komponen dapat dijabarkan sebagai berikut :

a. Characters

Merupakan bagian data yang terkecil, dapat berupa karakter numerik, huruf maupun karakter-karakter khusus (*special characters*) yang membentuk suatu item data atau *field*.

b. Field

Merepresentasikan suatu atribut dari *record* yang menunjukkan suatu item dari data, misalnya nama, alamat dan sebagainya.

Tabel 2.1. Jenis *Field* Pada Basisdata

Jenis <i>field</i>	Keterangan
<i>Field name</i>	Penamaan untuk membedakan <i>field</i> yang satu dengan yang lain
<i>Field representation</i>	Berisi tipe <i>field</i> (karakter, angka, teks, tanggal dan sebagainya)
<i>Field value</i>	Isi dari <i>field</i> untuk masing-masing <i>record</i>

c. Record

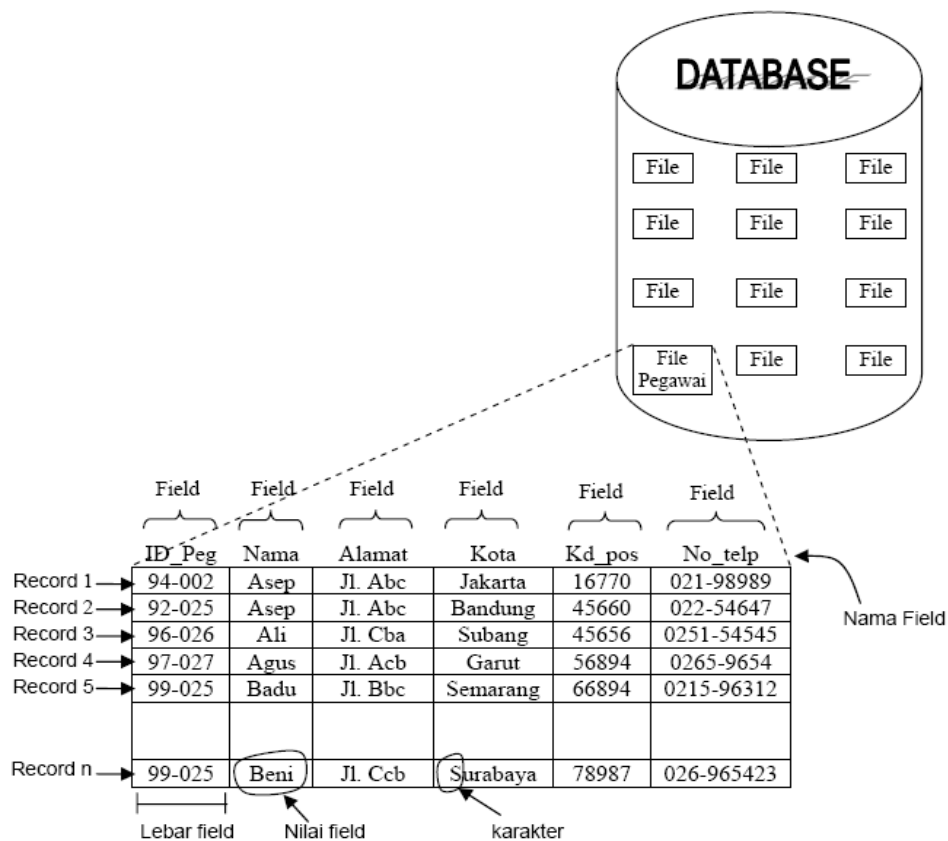
Kumpulan dari *field* membentuk suatu *record*. *Record* menggambarkan suatu unit data individu yang tertentu. Kumpulan dari *record* membentuk suatu *file*. Misalnya *file* personalia, tiap-tiap *record* dapat mewakili data tiap-tiap karyawan.

d. File

Terdiri dari *record-record* yang menggambarkan satu kesatuan data yang sejenis. Misalnya *file* mata pelajaran berisi data tentang semua mata pelajaran yang ada.

e. Database

Kumpulan dari *file* / tabel membentuk suatu *database*.



Gambar 2.9. Komponen Basis Data

2.3.3 Tipe File Basis Data

Tipe *file* pada basis data (Faried, 2003) :

1. *File* induk (*master file*)

i *File* induk acuan

File induk yang *record*-nya relatif statis, jarang berubah nilainya.

Misalnya *file* daftar gaji, *file* mata pelajaran.

ii *File* induk dinamik

File induk yang nilai dari *record-record*nya sering berubah atau sering

dimutakhirkan (*update*) sebagai hasil dari suatu transaksi. Misalnya *file*

induk data barang, yang setiap saat harus di *up-date* bila terjadi transaksi.

2. *File* transaksi (*transaction file*)

File ini bisa disebut *file input*, digunakan untuk merekam data hasil dari

transaksi yang terjadi. Misalnya *file* penjualan yang berisi data hasil transaksi

penjualan.

3. *File* laporan (*report file*)

File ini bisa disebut *output file*, yaitu *file* yang berisi informasi yang akan

ditampilkan.

4. *File* sejarah (*history file*)

File ini bisa disebut *file arsip* (*archival file*), merupakan *file* yang berisi data

masa lalu yang sudah tidak aktif lagi, tetapi masih disimpan sebagai arsip.

5. *File pelindung (backup file)*

File ini merupakan salinan dari *file-file* yang masih aktif di dalam basis data pada suatu saat tertentu. *File* ini digunakan sebagai pelindung atau cadangan bila *file* basis data yang aktif mengalami kerusakan atau hilang.

2.3.4 *Relational Database*

Prinsip dari relational pertama kali dikenalkan oleh Dr. E.F. Codd pada bulan Juni 1970 pada *papernya* yang berjudul “ *A. Relational modelbofb Data for Large Shared Data Banks*”. Pada *paper* tersebut Dr. E.F. Codd mengusulkan model relasional untuk sistem *database*. Model relasional lebih populer daripada tipe model *database* lain seperti hirarki dan *network*, karena kesederhanaannya. relational *database management system* (RDBMS) menjadi sangat populer karena mudah digunakan dan strukturnya bersifat fleksibel. Komponen dari model relasional adalah:

1. Kumpulan obyek atau relasi yang menyimpan data
2. Kumpulan operator yang dapat digunakan pada relasi untuk menghasilkan relasi yang lain
3. Integritas data untuk akurasi dan konsistensi.

Database relasional menggunakan relasi atau dua dimensi untuk menyimpan informasi. Sebagai contoh, misal akan disimpan informasi tentang pegawai dalam suatu perusahaan, maka pada relasional *database* dibuat beberapa tabel untuk menyimpan kumpulan informasi tentang pegawai semisal tabel pegawai, tabel departemen dan tabel gaji.

2.3.5 *Structured Query Language (SQL)*

SQL adalah bahasa standar untuk melakukan *query* pada *database*. SQL independen terhadap arsitektur *database* sehingga bisa digunakan pada *database* apa saja.

Sebuah *query* adalah sebuah ekspresi yang akan didapatkan kembali dari sebuah *database*. Dalam hubungannya dengan optimasi *query*, seringkali diasumsikan bahwa *query-query* tersebut dinyatakan dalam sebuah dasar-dasar isi dan sekumpulan cara orientasi, yang memberikan *optimizer* pilihan-pilihan diantara alternatif prosedur-prosedur evaluasi.

Query dapat digunakan pada beberapa keadaan kebanyakan aplikasi nyatanya adalah permintaan-permintaan secara langsung dari *user* yang memerlukan informasi tentang bentuk maupun isi dari *database*. Apabila permintaan *user* terbatas pada sekumpulan *query-query* standar, maka *query-query* tersebut dapat dioptimisasi secara manual oleh pemrograman prosedur-prosedur pencarian gabungan dan membatasi *input* dari *user* pada sebuah ukuran menu. Tetapi bagaimanapun juga, sebuah sistem optimisasi *query* otomatis menjadi penting apabila *query-query* khusus ditanyakan dengan menggunakan bahasa *query* yang digunakan secara umum seperti SQL.

SQL adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk akses ke *database*. SQL dibuat oleh perusahaan IBM sekitar tahun 1970, pada waktu yang bersamaan dengan diperkenalkannya konsep *Relational Database*. Setelah mengalami banyak perkembangan, pada masa kini SQL sudah merupakan bahasa yang lazim digunakan dalam dunia *database*. Bahasa dapat digolongkan bahasa

generasi ke empat yang tidak berupa bahasa yang berstruktur dan beraturan seperti C dan Pascal (golongan bahasa generasi ke tiga). Oleh karena itu bahasa SQL mudah dipelajari.

Pernyataan (*statement*) SQL dapat digolongkan atas tiga golongan yaitu:

1. *Data Definition Language* (DDL) yang mendefinisikan struktur suatu data.

Perintah-perintah SQL yang termasuk DDL antara lain :

a. CREATE - untuk membuat tabel dengan sintaks sebagai berikut :

```
CREATE TABLE [Pemakai.]Nama Tabel( {nama kolom
                                     pertama TipeData [default] [constraint
                                     kolom]constraint tabel) [, (nama kolom
                                     kedua TipeData
```

b. ALTER- untuk mengubah (modify) tabel yang telah dibuat, seperti:

- i. Menambah kolom baru
- ii. Mengubah ukuran kolom
- iii. Mengubah aturan-aturan yang berlaku untuk suatu sintaks yang dapat dipakai.

c. DROP- untuk menghapus suatu tabel.

2. *Data Manipulation Language* (DML) yang dapat mencari (*query*) dan mengubah suatu tabel. Perintah-perintah *SQL* yang termasuk DML antara lain :

a. SELECT – untuk membaca (*query*) isi tabel. Sintaks yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

```
SELECT
[ALL|DISTINC{*|[Pemakai..]NamaTabel.*|Ekspr
esi]....] [HAVING Kondisi][(UNION [ALL] |
INTERSECT MINUS)SELECT ...] [ORDER BY
{EKspresi | Posisi} [ASC }|DESC]...[, {Expresi
| Posisi} [ASC | DESC]]...[FOR UPDATE [OF
[[Pemakai.]{Nama Tabel | Nama View}.]Nama
Kolom [, [[Pemakai.]{Nama Tabel | Nama
```


- b. INSERT- untuk memasukkan data ke tabel.
- c. UPDATE-untuk mengubah isi tabel.
- d. DELETE-untuk menghapus isi tabel

3. *Data Control Language* (DCL) yang mengatur hak-hak (*privile* untuk seorang pemakai database.

2.4 Basis Data *Fuzzy*

Sebagian besar basis data *fuzzy* merupakan perluasan dari model basis data relasional, namun dikemas dalam formulasi yang berbeda tergantung pada tipe ambiguitas yang akan diekspresikan dan dimanipulasi, Basis data *fuzzy* penekanan *fuzzy* pada beberapa *field* dalam tabel-tabel yang ada pada basis data tersebut.

Basis data *fuzzy* adalah teknik untuk memasukkan informasi *fuzzy* ke dalam basis data. Sehingga, *user* dapat memasukkan informasi-informasi yang memiliki nilai *fuzzy* ke dalam basis data.

2.4.1 Basis Data *Fuzzy* Model Tahani

Fuzzy Tahani adalah salah satu cabang dari logika fuzzy yang merupakan salah satu metode *fuzzy* yang menggunakan basis data standar. Tahani mendeskripsikan suatu metode pemrosesan *query fuzzy* dengan didasarkan atas manipulasi bahasa yang dikenal dengan nama SQL (*Structured Query Language*) sehingga *fuzzy* model tahani sangat tepat digunakan dalam proses pencarian data yang tepat dan akurat. (Kusumadewi, Purnomo 2004).

Sebagian besar basis data standar diklasifikasikan berdasarkan bagaimana data tersebut dipandang oleh *user*. Namun pada kenyataannya, *user* kadang kala

membutuhkan informasi dari data-data yang bersifat *ambiguous*. Sehingga akan dibutuhkan basis data *fuzzy* model tahani yang menggunakan teori himpunan *fuzzy* untuk mendapatkan informasi pada *query* nya.

Misal pada sebuah data mahasiswa yang tersimpan pada tabel *dt_mahasiswa* dengan *field* nama, umur, pelajaran, presentasi, dan absensi seperti pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Data Mahasiswa

Nama	Umur	Pelajaran	Presentasi	Absensi
Ani	19	12	85	12
Budi	17	10	80	9
Desi	18	12	85	6
Refki	19	11	80	12
Tomi	19	10	75	32
Riza	18	12	70	23
Toni	17	11	75	11
Mimi	16	9	79	13
Rahmat	19	12	83	8

Kemudian masing-masing atribut Umur, Presentasi, dan Absensi diberi fungsi keanggotaan. Setelah melalui proses penghitungan nilai derajat keanggotaan. Data pada *field* Umur, Pelajaran dan Absensi diberi nilai linguistik. Hasilnya yang dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2.3 Data Himpunan *Fuzzy* Mahasiswa

Nama	Umur	Pelajaran	Presentasi	Absensi
Ani	Old	12	85	12
Budi	Middle	10	80	9
Desi	18	12	85	Low
Refki	Old	11	80	12
Tomi	19	10	Average	Higt
Riza	18	12	70	23
Toni	17	11	75	11
Mimi	Young	9	79	13

Berdasarkan data dalam *database* dan fungsi keanggotaan yang ada, maka salah satu contoh *fuzzy query*-nya adalah :

Select nama *from* tabel

Where umur = ‘*young*’ and absensi < 15

Dari *query* di atas dapat kita temukan pada statement *where* terdapat variabel yang memiliki nilai linguistik yaitu umur. Padahal merujuk pada tabel yang sudah. Maka nilai yang akan keluar adalah nilai derajat keanggotaan dari himpunan *fuzzy* “*Young*”.

2.4.2. Basis Data *Fuzzy* Model Umano

Pada basis data *fuzzy* model umano, data-data yang ambigu diekspresikan dengan menggunakan distribusi kemungkinan. Distribusi kemungkinan merupakan nilai atribut dari suatu model relasi.

Misalkan terdapat sebuah tabel pegawai seperti terlihat dibawah ini :

Tabel 2.4. Tabel Pegawai

Nama	Umur (thn)	Gaji
Lia	25	750.000
Iwan	MUDA	-
Sari	TUA	TINGGI

Pada baris pertama tidak terdapat data yang ambigu. Pada baris kedua, Iwan tidak diketahui umurnya, tetapi dia masih muda. Umur Iwan diekspresikan dengan distribusi posibilitas, misalkan distribusi posibilitas untuk himpunan MUDA adalah :

$$\text{MUDA} : \{ 0,3/15; 0,6/17; 0,8/22; 1/25; 0,8/30; 0,7/33; 0,6/35; 0,2/40 \}$$

Iwan memiliki gaji, tetapi tidak diketahui jumlahnya sehingga gaji Iwan diekspresikan dengan distribusi posibilitas tidak tahu, yang berarti berapa pun jumlahnya mungkin (nilai posibilitas = 1). Begitu juga dengan baris ketiga, Sari tidak diketahui umur dan gajinya, tetapi dia masih muda dan gajinya tinggi. Umur Sari juga diekspresikan dengan distribusi posibilitas seperti Iwan. Gaji Sari juga diekspresikan dengan distribusi posibilitas, misalkan distribusi posibilitas untuk gaji TINGGI adalah :

$$\text{TINGGI} : \{ 0,3/1500000; 0,6/3000000; 0,8/3500000; 1/5000000 \}$$

2.4.3. Perbedaan Basis Data *Fuzzy* Dengan Konsep Basis Data

Basis data *fuzzy* model tahani digunakan untuk proses pencarian data-data pada suatu basis data. Dari penjelasan kasus basis data *fuzzy* model tahani pada sub bab ini sebelumnya terlihat jelas perbedaan konsep basis data dengan basis data *fuzzy* model tahani. Pada basis data *fuzzy* model tahani, setelah data

karyawan diinputkan terlebih dahulu memproses nilai derajat keanggotaannya dan nilai *fire strength* nya untuk mendapatkan informasi data yang diinginkan sesuai dengan masukkan dari variabel *fuzzy*. Sedangkan konsep basis data tidak memerlukan proses penghitungan derajat keanggotaan, hanya dengan melakukan *query* pada isi *field* nya maka data yang ingin dicari akan ditemukan. Hal ini sesuai dengan penamaan basis data *fuzzy* model tahani, yaitu menggunakan konsep himpunan *fuzzy*.

Basis data *fuzzy* digunakan untuk proses pencarian data-data pada sebuah basis data, misalnya data mahasiswa pada sebuah perguruan tinggi, data karyawan pada sebuah perusahaan, dan lain sebagainya. Pada penelitian tugas akhir ini akan digunakan data yudisium untuk lulusan terbaik sebagai studi kasus.

2.4.4. Perbedaan Hasil Pencarian Data Menggunakan Basis Data *Fuzzy* Dengan Basis Data Biasa

Sistem basis data yang ada sampai sekarang, hanya mampu menangani data yang bersifat pasti (*crisp*). Begitu pula pada proses *query*nya, yang menggunakan bahasa *Structure Query Languages* (SQL), kondisi-kondisi yang sifatnya pasti (*crisp*). Kondisi yang pasti berarti struktur dan parameter dari model telah diketahui secara tepat. Sedangkan dalam kondisi nyata seringkali kita dihadapkan pada suatu kondisi yang memiliki nilai samar, tidak pasti, atau ambigu. Sebagai contoh, bagian administrasi fakultas ingin memberikan beasiswa kepada siswa yang “berprestasi” dengan menambahkan beberapa kriteria untuk menentukan mana siswa yang berprestasi “bagus”. Selain indeks prestasi, kehadiran juga menentukan. Kriteria untuk siswa berprestasi “bagus” jika

absensinya kurang dari 10 hari dalam setahun. Sehingga perintah SQL dapat diberikan seperti ini :

```
SELECT * FROM STUDENTS WHERE (IPK >= 3.5) AND (ABSENSI <10);
```

Informasi yang dihasilkan untuk mahasiswa yang memiliki indeks prestasi ≥ 3.5 dan absensinya < 10 , sebagai berikut :

Tabel 2.5. Contoh Data Dalam Basis Data

Nama	IPK	Absensi
Budi	4.0	3.00
Jerry	3.50	9.75
Leony	3.75	4.50
M.Akbal	4.00	1.00
Kevin	3.75	1.00
Shely	3.75	4.00
Beri	3.90	2.00
Billy	4.00	9.75
Jhon	4.00	7.00

Sepertinya dengan perintah tersebut sudah memenuhi apa yang diharapkan. Akan tetapi data tersebut belum diurutkan seberapa bagus seorang mahasiswa bisa disebut sebagai mahasiswa berprestasi “bagus”. Kemudian perintah SQL tersebut diperbaiki menjadi :

```
SELECT * FROM MAHASISWA  
  
WHERE (IPK >= 3.5) AND (ABSENSI < 10)  
  
ORDER BY IPK DESC, ABSENSI ASC;
```

Dengan demikian daftar menjadi terurut berdasarkan indeks prestasi yang paling tinggi sampai rendah dan terurut berdasarkan absensi dari yang paling kecil sampai yang paling banyak. Didapatkan hasil seperti tabel berikut :

Tabel 2.6. Data Dalam Basis Data Mahasiswa

Nama	IPK	Absensi
M.Akbal	4.00	1.00
Budi	4.00	3.00
Jhon	4.00	7.00
Billy	4.00	9.75
Beri	3.90	2.00
Kevin	3.75	1.00
Shelly	3.75	4.00
Leony	3.75	4.50
Jerry	3.50	9.75

Untuk kriteria yang ditetapkan, nilai indeks prestasi dan kehadiran sama-sama penting. Berdasarkan hasil yang didapatkan, bagian administrasi fakultas merasa bahwa Billy seharusnya tidak memiliki urutan yang lebih tinggi daripada Beri, dikarenakan Beri memiliki kehadiran yang jauh lebih baik daripada Billy.

Lebih lanjut, pihak fakultas mengamati mahasiswa yang tidak masuk dalam daftar siswa berprestasi “bagus”, ada yang kehadirannya 100% (absent = 0) tapi hanya memiliki indeks prestasi 3.49. Ada pula mahasiswa yang memiliki indeks prestasi 4.0 tapi memiliki absensi = 10. Menurut pendapat pihak fakultas, dua orang mahasiswa yang telah disebutkan tadi lebih baik untuk dipilih daripada memiliki siswa bernama Jerry yang namanya ada dalam daftar.

Inilah keterbatasan dari pemberian kriteria tentang mana siswa yang bisa dikategorikan berprestasi “bagus” dan yang mana yang bisa dikategorikan berprestasi kurang “bagus”. Lebih lanjut, ada mahasiswa yang memiliki indeks prestasi 3.49 dan kehadirannya 100% tidak bisa masuk dalam daftar, sedangkan ada mahasiswa yang indeks prestasinya 3.50 sedangkan absensinya 9.5 bisa masuk dalam daftar. Apakah perbedaan indeks prestasi sebesar 0.01 akan cukup bisa memberikan perbedaan?, apakah mereka bisa masuk ke dalam daftar atau

tidak? Jika memang demikian, bagaimana dengan mahasiswa yang indeks prestasinya 4.0 dan absensinya 10 hari tidak masuk dalam daftar, sedangkan mahasiswa yang indeks prestasinya 3.5 dan absensinya 9.75 hari bisa masuk dalam daftar. Apakah perbedaan yang hanya 0.25 hari sudah cukup memberikan perbedaan?

Dengan demikian maka konsep untuk mencari mahasiswa berprestasi “bagus” tidak cocok jika dinyatakan dalam bentuk logika *crisp* atau klasikal. Sebagai contoh, pihak fakultas tidak benar-benar “bermaksud” untuk memilih mahasiswa berdasarkan indeks prestasi (≥ 3.5) dan absensi (< 10). Tapi lebih menyetujui untuk memilih mahasiswa berdasarkan seberapa “TINGGI” indeks prestasinya dan seberapa “BAIK” kehadirannya di kampus. Persoalan seperti ini dapat diselesaikan dengan menggunakan basis data *fuzzy*. Tabel berikut ini adalah perbaikan dari tabel 2.6 menggunakan *fuzzy query*, perintah *SQL* menjadi

```
SELECT * FROM MAHASISWA
WHERE IPK "TINGGI" AND ABSENSI "BAIK"
```

Tabel dibawah ini menunjukkan hasil *fuzzy query* :

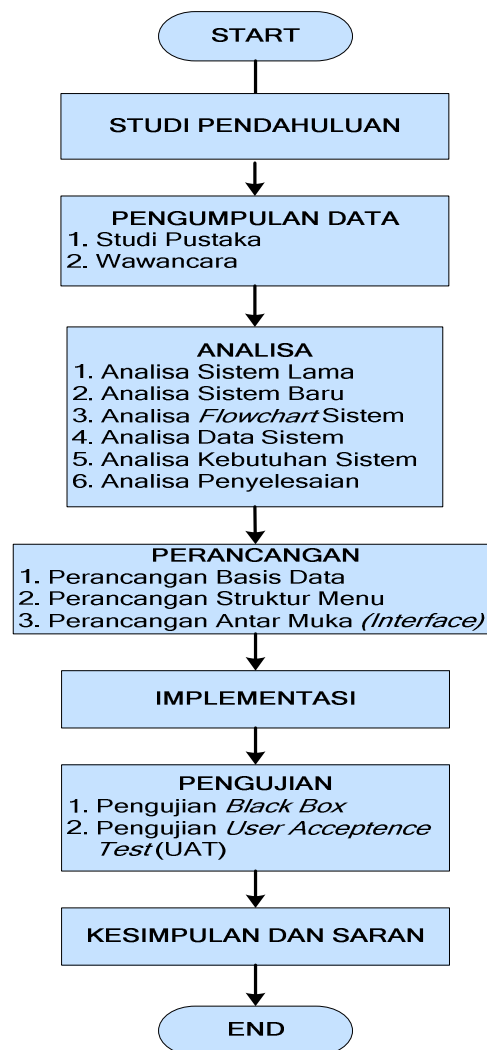
Tabel 2.7. Data Hasil *Fuzzy Query* Basis Data Mahasiswa

Nama	IPK	Absensi
M.Akbal	4.00	1.00
Beri	3.90	2.00
Budi	4.00	3.00
Kevin	3.75	1.00
Shelly	3.75	4.00
Leony	3.75	4.50
Alicia	3.49	0.00
Jhon	4.00	7.00
Beni	3.45	1.00
Billy	4.00	9.75
Olga	4.00	10.0

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan sistematika tahapan penelitian yang harus dilakukan selama pembuatan tugas akhir. Metodologi penelitian mempunyai peranan sangat penting dalam penelitian tugas akhir. Secara garis besar metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang akan dilakukan berdasarkan Gambar 3.1 meliputi beberapa prosedur-prosedur pengerjaan dan secara garis besar melalui tahapan sebagai berikut :

3.1 Studi Pendahuluan

Dalam studi pendahuluan, yang menjadi objek studi yaitu melihat bagaimana variabel-variabel yang akan dipelajari. Pada objek penelitian, variabel-variabel tersebut dipelajari melalui dokumentasi yang ada, selanjutnya sekaligus dipilih menjadi sampel studi atau penelitian. Variabel-variabel yang didapat yaitu :

- a. 9 variabel *fuzzy* : Indeks prestasi kumulatif, lama studi, umur mahasiswa, nilai TA, lama pengerjaan TA, nilai KP, lama pengerjaan KP, nilai Bahasa Inggris, jumlah piagam atau sertifikat penghargaan.
- b. 7 variabel non fuzzy : pernah tidaknya mendapat sanksi akademis, tidak memiliki nilai C, pengulangan atau perbaikan mata kuliah, pernah tidak lulusnya pada kompetensi *basic* Islam, pernah tidaknya menjadi asisten, mendapat beasiswa, keikutsertaan organisasi.

3.2 Pengumpulan Data

Tahap awal penelitian yaitu melakukan proses pengumpulan data dari berbagai sumber terkait dengan bidang yang sedang diteliti meliputi :

1. Studi Pustaka

Studi pustaka yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa kegiatan yaitu mempelajari beberapa *literature* melalui media *internet* (*browsing* artikel) maupun buku rujukan yang berhubungan dengan penelitian. Kemudian mencari data pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau Pekanbaru.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan pada pihak-pihak yang bersangkutan dalam pengurusan kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi, baik itu Koordinator TA dan Pegawai bagian Akademik.

3.3 Analisa

Analisa permasalahan berkaitan dengan mengidentifikasi kebutuhan dalam suatu penelitian. Analisa dapat terbagi lagi atas beberapa tahapan, antara lain sebagai berikut:

3.3.1 Analisa Sistem Lama

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap sistem lama atau metode pengerjaan yang sedang berlangsung, termasuk untuk mengetahui kelemahan yang dimiliki oleh sistem lama tersebut.

3.3.2 Analisa Sistem Baru

Setelah menganalisa sistem lama, maka tahapan dapat dilanjutkan dengan menganalisa sistem yang baru. Dalam tahapan ini, akan diidentifikasi cara kerja dari sistem baru yang akan dibangun.

3.3.3 Analisa *Flowchart* Sistem

Flowchart sistem merupakan suatu cara untuk menggambarkan algoritma yang dipakai dalam sistem baru yang akan dibangun.

3.3.4 Analisa Data Sistem

Tahapan ini dilakukan untuk mengidentifikasi data-data yang akan diperlukan dalam membangun sistem yaitu data pengguna, data jurusan, data mahasiswa, data variabel atau kriteria, data himpunan dan data fungsi keanggotaan.

3.3.5 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem dalam aplikasi logika fuzzy untuk penentuan mahasiswa lulusan terbaik menggunakan *query fuzzy database* tahani ini yaitu meliputi analisa kebutuhan *input* dan *output* pada sistem baru yang akan dibangun.

3.3.6 Analisa Penyelesaian

Pada tahapan ini dilakukan analisa penyelesaian terhadap kasus permasalahan, dalam hal ini menggunakan metode logika fuzzy menggunakan *query fuzzy database* tahani.

3.4 Perancangan Sistem

Setelah melakukan analisa, maka kemudian dilanjutkan dengan perancangan sistem berdasarkan analisa permasalahan yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahapan ini, akan dibahas mengenai *Flowchart* serta *Data Flow Diagram*, yang

terdiri dari *Context Diagram* level 0, DFD Level 1 sampai DFD level 3, perancangan basis data, perancangan struktur menu, serta perancangan *interface*.

3.4.1 Perancangan Basis Data

Setelah menganalisa sistem yang akan dibuat, maka tahap selanjutnya adalah analisa dan perancangan basis data yang dilakukan untuk melengkapi komponen sistem.

3.4.2 Perancangan Struktur Menu

Rancangan struktur menu diperlukan untuk memberikan gambaran terhadap menu-menu atau *fitur* pada sistem yang akan dibangun.

3.4.3 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Untuk mempermudah komunikasi antara sistem dengan pengguna, maka perlu dirancang antar muka (*interface*). Dalam perancangan *interface* hal terpenting yang ditekankan adalah bagaimana menciptakan tampilan yang baik dan mudah dimengerti oleh pengguna.

3.5 Implementasi

Setelah analisa perancangan selesai, maka akan dilanjutkan pada tahapan implementasi yang merupakan tahapan *coding* atau pengkodean dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0* dan *database Ms. Access 2003*.

3.6 Pengujian

Pada tahapan pengujian ini menggambarkan kondisi-kondisi yang terjadi apabila aplikasi dijalankan. Tahap pengujian dilakukan guna untuk menjamin aplikasi yang dibuat sesuai dengan analisis dan perancangan, serta dapat menghasilkan suatu kesimpulan sesuai dengan diinginkan.

Lingkungan pengujian :

- a. Perangkat lunak dan sistem operasi yang digunakan dalam pengujian aplikasi menggunakan *VB 6.0*, *Ms. Access 2003* dan *Windows XP*.
- b. Perangkat keras yang digunakan dalam pengujian aplikasi ini adalah komputer dengan spesifikasi:
 - i. Prosesor Intel Core 2 Duo 1.66 GHz
 - ii. Memori 1 GB
 - iii. HHD 120 GB

Data pengujian dan pengujian terhadap aplikasi :

- a. Data pengujian akan dilakukan dengan menggunakan data yang dihitung secara manual dan dibandingkan dengan data yang dihitung atau dicari dengan menggunakan aplikasi.
- b. *User Acceptance Test* merupakan pengujian terhadap *user* dengan mengisi kuesioner yang berkaitan dengan penggunaan aplikasi yang telah dibuat.

Tujuan dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat untuk membuktikan bagaimana aplikasi yang dirancang dapat bekerja dengan baik terhadap data-data variabel dengan metode yang digunakan.

3.7 Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan dan saran dapat diambil setelah seluruh prosedur penelitian dilalui secara bertahap. Kesimpulan yang diambil dapat bersifat positif maupun negatif yang ditinjau dari beberapa aspek. Sementara saran merupakan sesuatu yang diharapkan di masa mendatang bagi perkembangan sistem selanjutnya.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa Sistem

Analisa sistem merupakan tahapan yang sangat penting sebelum melakukan perancangan. Hal ini bertujuan agar perancangan dilakukan dengan benar dan implementasi yang dihasilkan juga maksimal. Analisa sistem dalam membangun sistem penentuan mahasiswa lulusan terbaik menggunakan logika *fuzzy* dan *query fuzzy* model. Tahapan ini meliputi beberapa tahapan yaitu analisa sistem lama dan sistem baru, analisa data sistem, analisa masukan sistem (*input*) dan keluaran sistem (*output*), analisa antarmuka sistem.

4.1.1 Analisa Sistem Lama

Analisa sistem lama dilakukan untuk mendapatkan sebuah aplikasi yang diharapkan dapat membantu dan mengatasi kelemahan sistem lama yaitu sistem yang sedang berjalan saat ini.

Analisa sistem lama tentang pemilihan dan penentuan kelulusan mahasiswa khususnya bagi mahasiswa lulusan terbaik di fakultas Sains dan Teknologi adalah masih menggunakan sistem manual, yaitu masing-masing jurusan memberikan data kelulusan mahasiswa kepada fakultas berupa *hardcopy* atau berkas yang mencantumkan nim, nama-nama mahasiswa yang lulus, tanggal sidang, nilai TA, dan IPK (Indeks Prestasi Kumulatif) yang kemudian diserahkan ke bagian akademik fakultas Sains dan Teknologi.

Kemudian data kelulusan dari setiap jurusan yang telah terkumpul pada bagian akademik kemudian akan diproses dan dipilih untuk menentukan lulusan terbaik mahasiswa berdasarkan IPK tertinggi masing-masing jurusan, dari IPK tertinggi jurusan akan digabung untuk mencari lulusan terbaik dari fakultas sains dan teknologi. Pada umumnya kriteria lulusan terbaik hanya berdasarkan nilai IPK (Indeks Prestasi Kumulatif) saja. Padahal selain IPK yang mengukur tingkat keberhasilan lulusan seorang mahasiswa dalam menyerap ilmu dan pengetahuan yang diberikan, masih ada beberapa faktor yang dapat dijadikan sebagai dasar dari kriteria kelulusan tersebut. Biasanya semakin tinggi IPK lulusan, lama studi paling cepat maka akan semakin baik.

4.1.2 Analisa Sistem Baru

Penentuan dan pemilihan kriteria kelulusan tidak hanya dari nilai IPK saja, namun dapat dilihat juga dari berbagai faktor atau variabel dari lulusan yang dapat diperhitungkan antara lain lama studi, usia mahasiswa, nilai TA, nilai KP, lama TA, lama KP, nilai Bahasa Inggris, jumlah perolehan piagam atau sertifikat, pernah tidaknya mendapat sanksi akademis, memiliki nilai C, perbaikan mata kuliah, pernah tidak lulusnya pada program mentoring keislaman atau kompetensi *basic* Islam, pernah tidaknya menjadi asisten, mendapat beasiswa prestasi, dan organisasi.

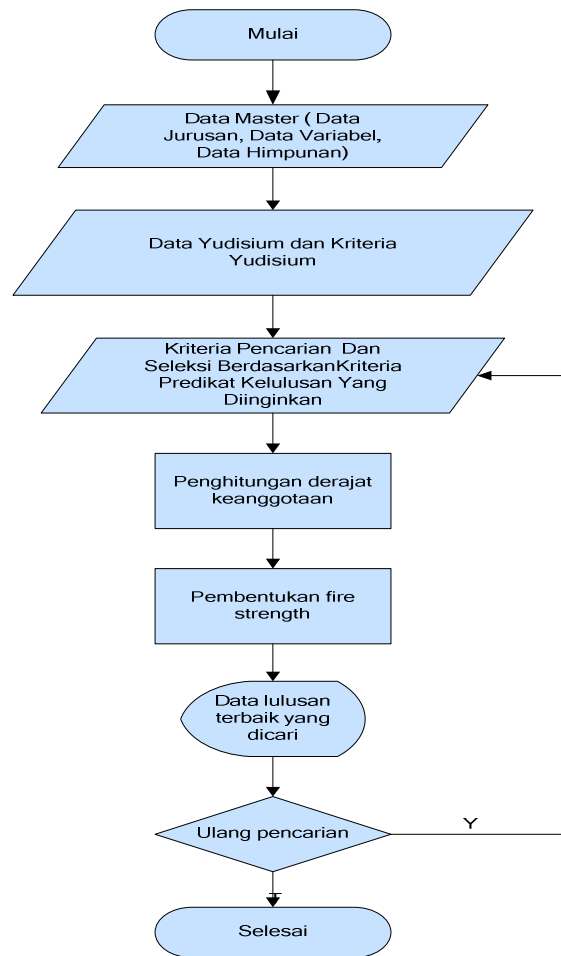
Di sisi lain, peranan komputer dapat memberikan informasi yang lebih cepat, akurat serta dapat membantu dalam penyelesaian masalah dan dapat memberikan keputusan akhir yang dapat dipertanggungjawabkan.

Adapun sistem baru yang akan dibangun berdasarkan permasalahan yang ada yaitu :

1. Sistem yang akan dibangun merupakan sistem terkomputerisasi dalam prosesnya menggunakan basis data *fuzzy* model tahani, dan relasi yang digunakan bersifat standar, dengan penekanan *fuzzy* pada beberapa *field* dalam tabel-tabel yang ada pada basis data tersebut. Serta terdapatnya beberapa prioritas yaitu nilai IPK, tidak memiliki nilai C, dan lama studi.
2. Nilai-nilai atau faktor-faktor yang dihasilkan berdasarkan hasil studi pendahuluan dan pengumpulan data baik itu dari bagian akademik jurusan maupun fakultas, dan kemudian masing-masing alternatif dengan pertimbangan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dimasukkan ke dalam sistem yang telah dirancang.
3. Data-data atau nilai-nilai tersebut diolah melalui tahapan dengan mencari nilai fuzzifikasi, defuzzifikasi dengan logika *AND* dan *OR* kemudian baru diproses dengan menggunakan basis data *fuzzy*. Agar *user* mudah dalam memberikan kriteria yang diinginkan, maka kriteria tersebut dipresentasikan dengan menggunakan bahasa sehari-hari.

4.1.3 Analisa *Flowchart* Sistem

Flowchart sistem merupakan suatu cara untuk menggambarkan algoritma. *Flowchart* dari aplikasi basis data *fuzzy* menggunakan model tahani ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.1. *Flowchart* Sistem Baru

4.1.4 Analisa Data Sistem

Data-data yang diperlukan dalam membangun sistem ini yaitu :

1. Data Pengguna

Data pengguna berisi data-data *user* yang memiliki hak akses penuh atau tidak terhadap sistem ini yaitu berupa *otentifikasi*.

2. Data Jurusan

Data jurusan yaitu data lima jurusan yang ada pada fakultas Sains dan Teknologi yang terdiri dari jurusan Teknik Informatika, Teknik Industri, Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Matematika.

3. Data Mahasiswa

Data mahasiswa yaitu data mengenai identitas mahasiswa calon wisudawan dan wisudawati fakultas Sains dan Teknologi. Data ini berguna untuk melihat berapa banyak jumlah calon wisudawan dan wisudawati yang akan diwisuda pada tahun tersebut.

4. Data Variabel *Fuzzy*

Data variabel yang berisi data Indeks Prestasi Kumulatif atau IPK (standar 4 dengan syarat lulus IPK minimal 2.00), lama studi (tahun), umur (tahun), nilai Tugas Akhir (TA), lama pengerjaan TA (bulan), nilai Kerja Praktek (KP), lama pengerjaan KP (bulan), nilai Bahasa Inggris, piagam atau sertifikat penghargaan yang akan digunakan untuk proses pencarian mahasiswa lulusan terbaik menggunakan perhitungan *fuzzy*.

5. Data Himpunan *Fuzzy*

Data himpunan *fuzzy* berisi mengenai data kondisi variabel *fuzzy*, misal variabel *fuzzy* IPK memiliki himpunan “tinggi”, “sedang”, “rendah”.

6. Data Variabel *Non Fuzzy*

Data variabel *non fuzzy* berisi data kriteria lulusan terbaik yang menyangkut ada tidaknya sanksi akademis, tidak memiliki nilai C, pengulangan atau perbaikan mata kuliah, lulus tidaknya pada kompetensi basis Islam, pernah tidaknya menjadi asisten, mendapat beasiswa, dan keikutsertaan organisasi.

7. Data Fungsi Keanggotaan

Data fungsi keanggotaan meliputi data dari representasi kurva segitiga , representasi kurva bahu, dan kurva trapesium.

8. Data Derajat Keanggotaan dan *Fire Strength*

Data derajat keanggotaan berisi data-data hasil dari representatif terhadap fungsi keanggotaan dan data *fire strength* berisi hasil dari proses operasi menggunakan operator *fuzzy* terhadap nilai derajat keanggotaan.

4.1.5 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem dalam aplikasi logika *fuzzy* untuk penentuan mahasiswa lulusan terbaik menggunakan logika *fuzzy* dan basis data *fuzzy* model tahani ini terbagi atas dua bagian yaitu kebutuhan *input* dan kebutuhan *output*.

a. Kebutuhan *Input*

Kebutuhan *input* sistem terdiri atas beberapa inputan, antara lain :

1. *Input* Data Jurusan.

Input data jurusan terdiri dari :

a. Nama Jurusan dan Kode Jurusan.

Tabel 4.1. Daftar Kode Jurusan Fakultas Sains dan Teknologi

No.	Nama Jurusan	Kode Jurusan
1.	Teknik Informatika	10
2.	Teknik Industri	20
3.	Sistem Informasi	30
4.	Matematika Terapan	40
5.	Teknik Elektro	50

2. *Input* Data Mahasiswa.

Input data mahasiswa terdiri dari :

- a. Nim
- b. Nama Mahasiswa
- c. Tempat dan tanggal lahir Mahasiswa

- d. Jenis kelamin
- e. Nama orang tua dan pekerjaan orang tua dari mahasiswa
- f. Judul skripsi
- g. Tanggal sidang tugas akhir (TA)

3. *Input Data Variabel*

Data variabel merupakan data-data yang menjadi dasar dalam pencarian dan penentuan mahasiswa lulusan terbaik menggunakan metode logika fuzzy dan *query fuzzy database*. Data variabel ini dibagi menjadi dua, yaitu:

- a. Variabel *fuzzy* : seperti data-data mahasiswa yudisium yang menyangkut berdasarkan IPK (Indeks Prestasi Kumulatif), lama studi, umur, nilai TA (Tugas Akhir), lama pengerjaan TA, nilai KP (Kerja Praktek), lama pengerjaan KP, nilai Bahasa Inggris, dan jumlah perolehan piagam penghargaan atau sertifikat.
- b. Variabel *non fuzzy* : seperti berdasarkan pernah tidaknya mendapat sanksi akademis, ada atau tidaknya memiliki nilai C, pernah atau tidaknya mengulang atau memperbaiki mata kuliah, pernah atau tidaknya menjadi asisten dosen, lulus tidaknya pada kompetensi *basic* Islam, pernah atau tidaknya mendapat beasiswa prestasi, dan mengikuti organisasi.

4. *Input Data Himpunan Fuzzy*

Data himpunan *fuzzy* berisi data-data kondisi dari variabel *fuzzy*. Pada penelitian ini setiap variabel *fuzzy* dibagi menjadi 3 atau 4 himpunan *fuzzy*, misalnya variabel umur mahasiswa memiliki 3 himpunan *fuzzy* yaitu “SANGAT

MUDA”, “MUDA” dan “TUA”. Data himpunan *fuzzy* ini akan digunakan untuk menghitung derajat keanggotaan variabel *fuzzy*.

5. *Input* data kriteria lulusan terbaik yang diinginkan.

b. Kebutuhan *Output*

Output sistem berupa rekomendasi nama-nama mahasiswa lulusan terbaik berdasarkan kriteria yang diinginkan oleh *user*.

4.1.6 Analisa Pemodelan Persoalan

Analisa pemodelan persoalan penentuan mahasiswa lulusan terbaik yaitu menggunakan model logika *fuzzy* dan *query fuzzy database* .

Alasan mengapa digunakan logika *fuzzy* pada persoalan tugas akhir ini, karena *fuzzy* dengan menggunakan representasi kurva segitiga, kurva bahu dan trapesium ini lebih mudah untuk dipahami dan proses disetiap langkahnya sangat praktis, sedangkan *query fuzzy* model tanih digunakan agar memudahkan *user* dalam mengakses data baik itu dengan metode pencarian linguistik juga bisa untuk melakukan pencarian data dengan metode pencarian numeris.

Pada persoalan pencarian mahasiswa lulusan terbaik dengan model logika *fuzzy* dan *query fuzzy database* ini, tahap pencarian akan dibedakan antara pencarian variabel *fuzzy* dan *fuzzy* saja atau sebaliknya yaitu pencarian variabel non *fuzzy* dengan non *fuzzy* saja. Hal ini dikarenakan terdapatnya nilai prioritas pada variabel *fuzzy* dibandingkan dengan variabel non *fuzzy*.

Sedangkan pada pencarian mahasiswa lulusan terbaik pada sistem yang akan dibangun akan melalui dua tahap proses penyeleksian yaitu :

1. Penyeleksian berdasarkan kriteria predikat kelulusan yaitu *cum Laude*, sangat memuaskan, memuaskan, dan cukup.
2. Penyeleksian dengan adanya penambahan variabel fuzzy atau variabel non fuzzy dari data ambiguous hasil penyeleksian dari tahap pertama.

4.1.7 Analisa Metode Logika Fuzzy Dengan Fuzzifikasi

Pada dasarnya tidak ada ketentuan khusus dalam menentukan suatu fungsi keanggotaan yang akan digunakan dalam proses *fuzzifikasi* karena masing-masing sistem bisa memiliki tingkat kesesuaian yang berbeda-beda. *Fuzzifikasi* adalah proses konversi nilai tegas (nilai nyata) ke nilai kabur (nilai *fuzzy*). Proses *fuzzifikasi* pada aplikasi logika *fuzzy* dan *query fuzzy* model tahani ini dilakukan pada setiap variabel *fuzzy*, yang bertujuan untuk mendapatkan nilai *fuzzy* nya untuk selanjutnya akan dilakukan proses pencarian data menggunakan nilai *fuzzy* tersebut. Variabel *fuzzy* yang digunakan pada aplikasi logika *fuzzy* dan *query fuzzy* model tahani merupakan atribut yang terdapat pada suatu kriteria lulusan terbaik, misalnya berdasarkan IPK tertinggi, lama studi, umur, nilai TA, dan atribut yang lainnya. Pada penelitian ini hanya akan digunakan beberapa atribut dari kriteria lulusan terbaik sebagai variabel *fuzzy*. Hal ini dikarenakan tidak semua atribut dijadikan. Fungsi keanggotaan yang digunakan pada penelitian ini adalah kurva segitiga dan kurva bahu, dan kurva trapesium. Hal ini dikarenakan, nilai *fuzzy* yang dihasilkan kurva tersebut sangat cocok untuk melakukan pencarian data yang bersifat ambigu. Dengan kurva segitiga dan bahu kanan nilai *fuzzy* lebih dominan diantara 0 sampai dengan 1.

Maka dari studi pendahuluan yang telah dilakukan, adapun variabel-variabel yang dapat diangkat :

Tabel 4.2. Variabel *Fuzzy* dan Variabel Non *Fuzzy*

No.	Nama Variabel <i>Fuzzy</i>	Klasifikasi	Interval
1.	Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)	Dengan Pujian	3,50-4,00
		Sangat Memuaskan	3,00-3,49
		Memuaskan	2,50-2,99
		Cukup	2,00-2,49
2.	Lama Studi	Cepat	6-10 Smtr
		Sedang	8-12 Smtr
		Lambat	10-14 Smtr
3.	Umur	Sangat muda	18-24 tahun
		Muda	22-28 tahun
		Tua	≥ 28 tahun
4.	Nilai TA	Sangat Tinggi	90-100
		Tinggi	80-95
		Cukup	65-80
		Rendah	55-70
5.	Lama pengerjaan TA	Cepat	0-4 bulan
		Normal	4-10 bulan
		Lambat	8-12 bulan
6.	Nilai KP	Sangat Tinggi	90-100
		Tinggi	80-95
		Cukup	65-80
		Rendah	55-70
7.	Lama Pengerjaan KP	Cepat	1-5 bulan
		Lambat	3-6 bulan
		Sangat Lambat	5-6 bulan
8.	Nilai Bahasa Inggris	Sangat Tinggi	90-100
		Tinggi	80-95
		Cukup	65-80
		Rendah	55-70
9.	Piagam, sertifikat penghargaan	Cukup	2-6
		Banyak	4-8
		Sangat Banyak	≥ 8

No.	Nama Variabel Non <i>Fuzzy</i>	Nilai Crisp (Nilai Pasti)	
		Ada / True [1]	Tidak / False [0]
1.	Sanksi akademis	[1.0]	[1.0]
2.	Memiliki nilai C	[1.0]	[1.0]
3.	Perbaikan mata kuliah	[1.0]	[1.0]
4.	Kompetensi basic Islam	[1.0]	[1.0]
5.	Menjadi Asisten	[1.0]	[1.0]
6.	Mendapat beasiswa	[1.0]	[1.0]
7.	keikutsertaan organisasi	[1.0]	[1.0]

Proses fuzzifikasi pada sistem penentuan mahasiswa lulusan terbaik ini mempunyai beberapa variabel masukan yaitu :

A. Nilai IPK (Indeks Prestasi Kumulatif)

Indeks Prestasi Kumulatif atau IPK yaitu angka yang menunjukkan keberhasilan prestasi mahasiswa mulai dari semester pertama sampai dengan semester terakhir yang sudah ditempuh secara kumulatif.

Batasan himpunan *fuzzy* sesuai untuk variabel IPK adalah sebagai berikut:

Dalam buku panduan akademik adapun batasan untuk nilai-nilai IPK adalah :

Tabel 4.3. Indeks Prestasi Kumulatif

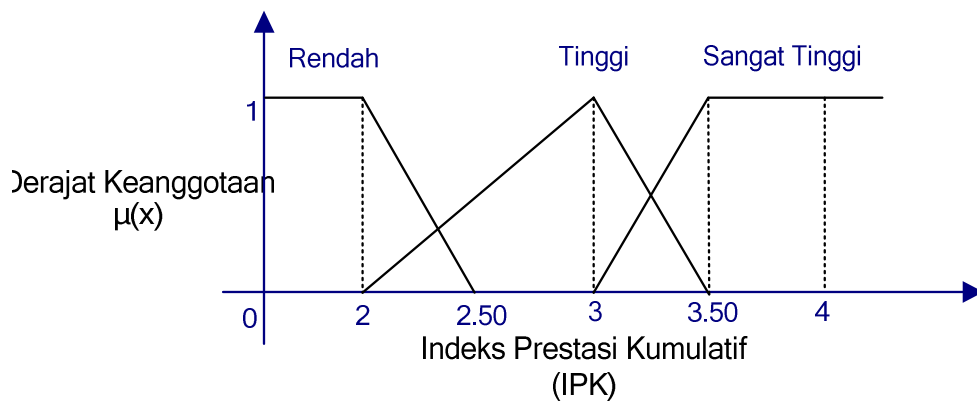
Kriteria IPK	Batasan Nilai
Cum Laude (Dengan Pujian)	3,50-4,00
Sangat Memuaskan	3,00-3,49
Memuaskan	2,50-2,99
Cukup	2,00-2,49

Untuk memudahkan pembagian batas-batas nilai IPK dan untuk pemanggilan dalam *query fuzzy database* lebih mudah, peneliti menyederhanakan batas-batas nilai IPK tersebut menjadi 3 himpunan *fuzzy* yaitu :

Tabel 4.4. Penyederhanaan Indeks Prestasi Kumulatif

Kriteria IPK	Batasan Nilai
Sangat Tinggi	3.00 - 4.00
Tinggi	2.00 - 3.50
Rendah	0 - 2.50

Bentuk grafik fungsi keanggotaan untuk parameter nilai IPK adalah sebagai berikut:



Gambar 4.2. Grafik Parameter Nilai IPK

Fungsi himpunan *fuzzy* untuk parameter nilai IPK adalah :

$$\mu_{\text{Rendah}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \geq 2.5 \\ \frac{(2.50 - x)}{(2.5 - 2)} & \rightarrow 2 \leq x \leq 2.5 \\ 1 & \rightarrow x \leq 2 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 2 \text{ atau } x \geq 3.5 \\ \frac{(x - 2)}{(3 - 2)} & \rightarrow 2 \leq x \leq 3 \\ \frac{(3.5 - x)}{(3.5 - 3)} & \rightarrow 3 \leq x \leq 3.5 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sangat Tinggi}}[x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 3 \text{ atau } x \geq 4 \\ \frac{(x - 3)}{(3.5 - 3)} & \rightarrow 3 \leq x \leq 3.5 \\ 1 & \rightarrow 3.5 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

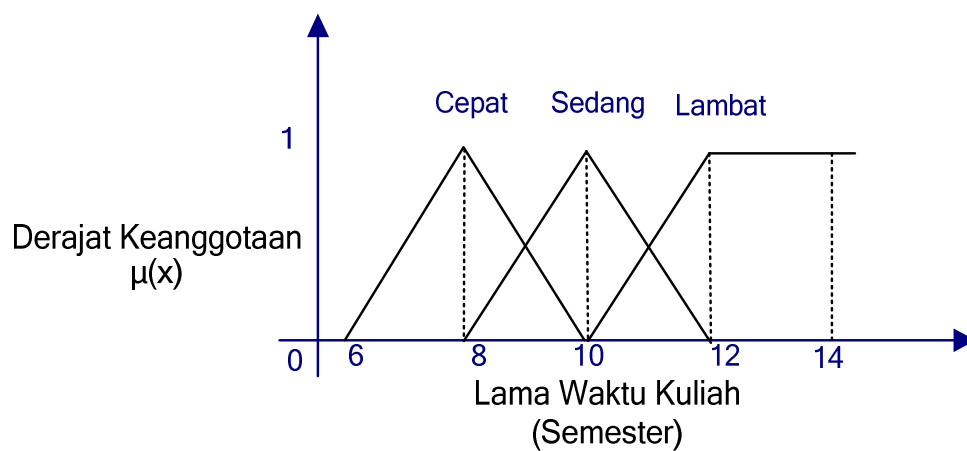
B. Variabel Lama Kuliah

Variabel lama studi atau lama kuliah dapat mengukur tingkat kecepatan lulusan dalam menyelesaikan studinya. Batasan himpunan *fuzzy* sesuai untuk variabel lama kuliah adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5. Parameter Lama Kuliah

Kriteria Lama Kuliah	Batasan Nilai (Semester)
Cepat	6 – 10
Sedang	8 – 12
Lambat	10 – 14

Bentuk grafik fungsi keanggotaan untuk parameter lama kuliah adalah sebagai berikut:



Gambar 4.3. Grafik Parameter Lama Kuliah

Fungsi himpunan *fuzzy* untuk parameter lama kuliah adalah:

$$\mu_{\text{Sangat Cepat}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 6 \text{ atau } x \geq 10 \\ \frac{(x - 6)}{(8 - 6)} & \rightarrow 6 \leq x \leq 8 \\ \frac{10 - x}{10 - 8} & \rightarrow 8 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cepat}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 8 \text{ atau } x \geq 12 \\ \frac{(x - 8)}{(10 - 8)} & \rightarrow 8 \leq x \leq 10 \\ \frac{(12 - x)}{(12 - 10)} & \rightarrow 10 \leq x \leq 12 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Lambat}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 10 \text{ atau } x \geq 14 \\ \frac{(x - 10)}{(12 - 10)} & \rightarrow 10 \leq x \leq 12 \\ 1 & \rightarrow 12 \leq x \leq 14 \end{cases}$$

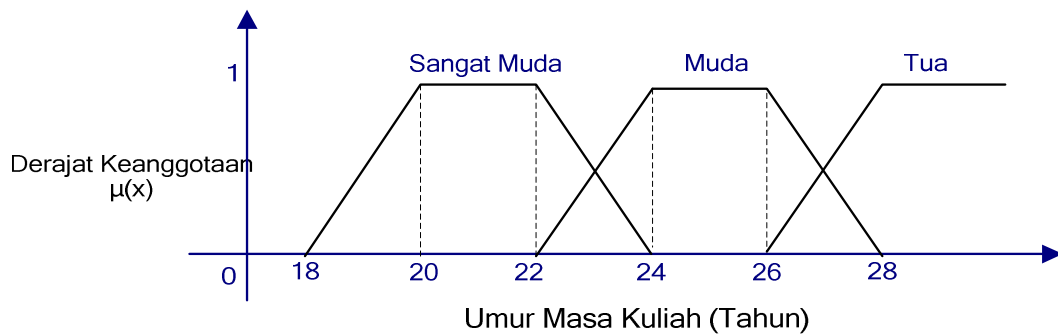
C. Variabel Umur

Umur dapat mengukur tingkat usia mahasiswa menyelesaikan studinya. Batasan umur himpunan *fuzzy* antara umur 20 tahun sampai dengan 28 tahun ke atas. Nilai minimal 20 tahun diambil karena berdasarkan survei rata-rata umur mahasiswa wisuda paling muda adalah 20 tahun hingga 22 tahun. Maka himpunan dari variabel umur lulusan mahasiswa adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6. Parameter Umur

Kriteria Umur	Batasan Nilai (Thn)
Sangat Muda	18 - 24
Muda	22 - 28
Tua	≥ 28

Bentuk grafik fungsi keanggotaan untuk parameter umur adalah sebagai berikut:



Gambar 4.4. Grafik Parameter Umur

$$\mu_{\text{Sangat Muda}}[x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 18 \text{ atau } x \geq 24 \\ \frac{(x - 18)}{(20 - 18)} & \rightarrow 18 \leq x \leq 20 \\ 1 & \rightarrow 20 \leq x \leq 22 \\ \frac{(24 - x)}{(24 - 22)} & \rightarrow 22 \leq x \leq 24 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Muda}}[x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 22 \text{ atau } x \geq 28 \\ \frac{(x - 22)}{(24 - 22)} & \rightarrow 22 \leq x \leq 24 \\ 1 & \rightarrow 24 \leq x \leq 26 \\ \frac{(26 - x)}{(26 - 28)} & \rightarrow 26 \leq x \leq 28 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tua}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 26 \\ \frac{(x - 26)}{(28 - 26)} & \rightarrow 26 \leq x \leq 28 \\ 1 & \rightarrow x \geq 28 \end{cases}$$

D. Variabel Nilai TA (Tugas Akhir)

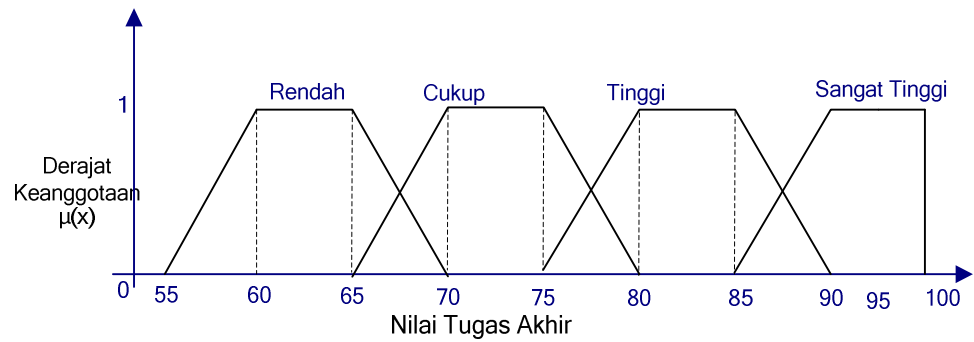
Nilai TA dapat mengukur kualitas kerja mahasiswa berdasarkan nilai yang diperolehnya. Batasan himpunan *fuzzy* yang sesuai untuk variabel nilai tugas akhir adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7. Parameter Nilai TA

Kriteria Nilai TA	Batasan Nilai
Rendah	55 - 70
Cukup	65 - 80
Tinggi	75 - 90
Sangat Tinggi	85 - 100

Batasan nilai tugas akhir (TA) minimum adalah 60, karena tugas akhir dinyatakan lulus jika mahasiswa tersebut memperoleh nilai minimum C atau dalam numerik yaitu 60.

Bentuk grafik fungsi keanggotaan untuk parameter nilai tugas akhir adalah sebagai berikut:



Gambar 4.5. Grafik Parameter Nilai TA

$$\mu_{\text{Rendah}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 55 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{(x - 55)}{(60 - 55)} & \rightarrow 55 \leq x \leq 60 \\ 1 & \rightarrow 60 \leq x \leq 65 \\ \frac{(70 - x)}{(70 - 65)} & \rightarrow 65 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cukup}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 65 \text{ atau } x \geq 80 \\ \frac{(x - 65)}{(70 - 65)} & \rightarrow 65 \leq x \leq 70 \\ 1 & \rightarrow 70 \leq x \leq 75 \\ \frac{(80 - x)}{(80 - 75)} & \rightarrow 75 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 75 \text{ atau } x \geq 90 \\ \frac{(x - 75)}{(80 - 75)} & \rightarrow 75 \leq x \leq 80 \\ 1 & \rightarrow 80 \leq x \leq 85 \\ \frac{(90 - x)}{(90 - 85)} & \rightarrow 85 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sangat Tinggi}}[x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 85 \text{ atau } x \geq 100 \\ \frac{(x - 85)}{(90 - 85)} & \rightarrow 85 \leq x \leq 90 \\ 1 & \rightarrow 90 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

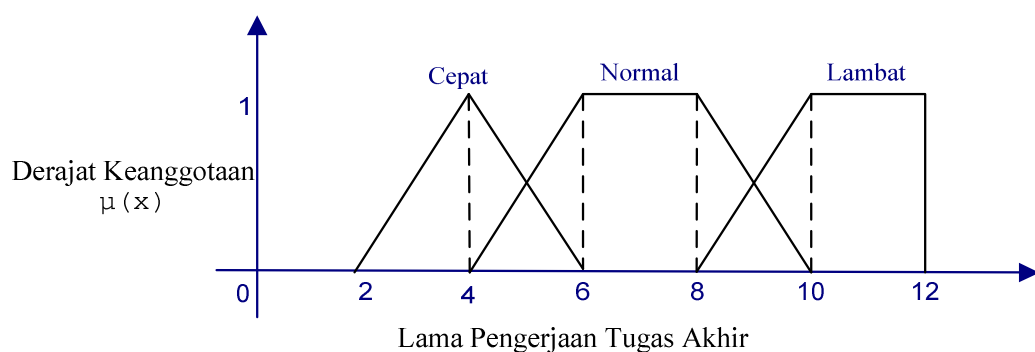
E. Variabel Lama Pengerjaan TA (Tugas Akhir)

Lama penyelesaian TA dapat mengukur seberapa lama mahasiswa dalam menyelesaikan TA nya, Batasan himpunan *fuzzy* untuk variabel lama pengerjaan tugas akhir adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8. Parameter Lama Pengerjaan TA

Kriteria Lama Pengerjaan TA	Batasan Nilai (Bulan)
Cepat	2 – 6
Normal	4 – 10
Lambat	8 – 12

Bentuk grafik fungsi keanggotaan untuk parameter waktu lama pengerjaan TA adalah sebagai berikut :



Gambar 4.6. Grafik Parameter Lama Pengerjaan TA

$$\mu_{\text{Sangat Cepat}}[x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 2 \text{ atau } x \geq 6 \\ \frac{(x - 0)}{(2 - 0)} & \rightarrow 2 \leq x \leq 4 \\ \frac{(6 - x)}{(6 - 4)} & \rightarrow 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cepat}}[x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 4 \text{ atau } x \geq 10 \\ \frac{(x - 4)}{(6 - 4)} & \rightarrow 4 \leq x \leq 6 \\ 1 & \rightarrow 6 \leq x \leq 8 \\ \frac{(10 - x)}{(10 - 8)} & \rightarrow 8 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Lambat}}[x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 8 \text{ atau } x \geq 12 \\ \frac{(10 - x)}{(10 - 8)} & \rightarrow 8 \leq x \leq 10 \\ 1 & \rightarrow 10 \leq x \leq 12 \end{cases}$$

F. Variabel Nilai KP (Kerja Praktek)

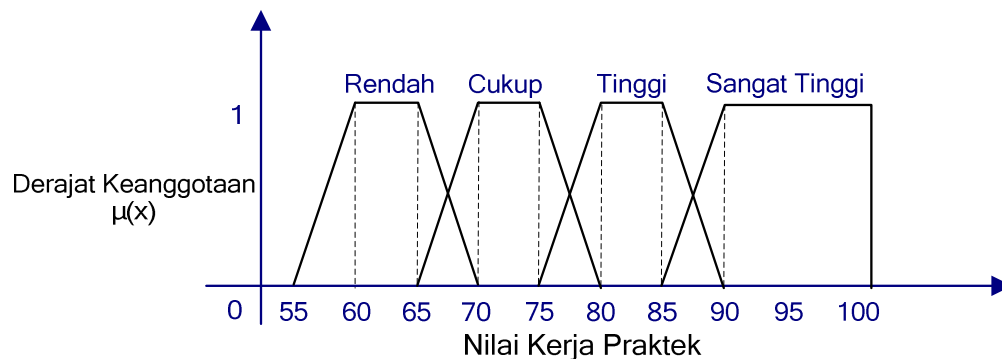
Nilai KP dapat mengukur kualitas kerja mahasiswa berdasarkan nilai yang diperolehnya. Batasan himpunan *fuzzy* untuk variabel nilai KP adalah sebagai berikut:

Tabel 4.9. Parameter Nilai KP

Kriteria Nilai KP	Batasan Nilai
Rendah	55 - 70
Cukup	65 - 80
Tinggi	75 - 90
Sangat Tinggi	85 - 100

Batasan nilai mata kuliah kerja praktek (KP) minimum adalah 60, karena mata kuliah kerja praktek dinyatakan lulus jika mahasiswa tersebut memperoleh nilai minimum C atau dalam numerik yaitu 60. dan nilai minimum 60 atau C juga merupakan syarat untuk dapat mengambil mata kuliah tugas akhir (TA).

Bentuk grafik fungsi keanggotaan untuk nilai mata kuliah kerja praktek adalah sebagai berikut:



Gambar 4.7. Grafik Parameter Nilai KP

$$\mu_{\text{Rendah}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 55 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{(x - 55)}{(60 - 55)} & \rightarrow 55 \leq x \leq 60 \\ 1 & \rightarrow 60 \leq x \leq 65 \\ \frac{(70 - x)}{(70 - 65)} & \rightarrow 65 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cukup}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 65 \text{ atau } x \geq 80 \\ \frac{(x - 65)}{(70 - 65)} & \rightarrow 65 \leq x \leq 70 \\ 1 & \rightarrow 70 \leq x \leq 75 \\ \frac{(80 - x)}{(80 - 75)} & \rightarrow 75 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 75 \text{ atau } x \geq 90 \\ \frac{(x - 75)}{(80 - 75)} & \rightarrow 75 \leq x \leq 80 \\ 1 & \rightarrow 80 \leq x \leq 85 \\ \frac{(90 - x)}{(90 - 85)} & \rightarrow 85 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sangat Tinggi}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 85 \text{ atau } x \geq 100 \\ \frac{(x - 85)}{(90 - 85)} & \rightarrow 85 \leq x \leq 90 \\ 1 & \rightarrow 90 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

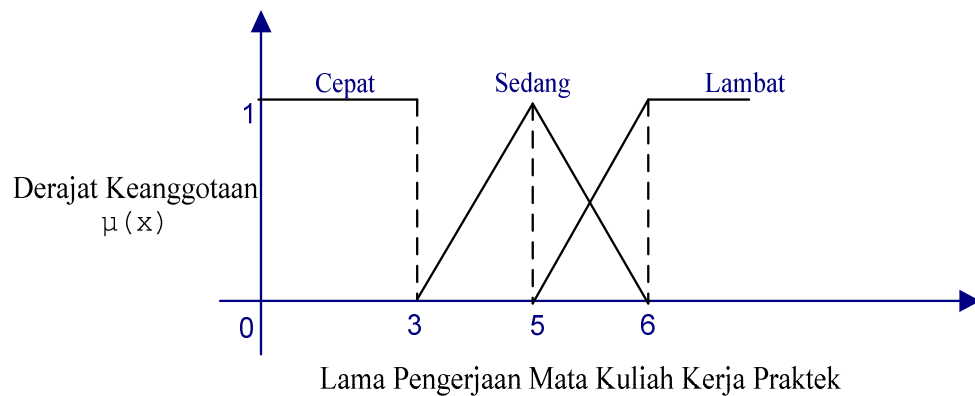
G. Variabel Lama Pengerjaan Kerja Praktek (KP)

Lama pengerjaan KP dapat mengukur seberapa lama mahasiswa dalam menyelesaikan mata kuliah KP nya. Batasan himpunan *fuzzy* untuk variabel lama pengerjaan kerja praktek dan laporan kerja praktek adalah sebagai berikut:

Tabel 4.10. Parameter Lama Pengerjaan KP

Kriteria Lama Pengerjaan KP	Batasan Nilai (Bulan)
Cepat	0-3
Sedang	3 - 5
Lambat	5 - 6

Bentuk grafik fungsi keanggotaan untuk parameter lama pengerjaan mata kuliah kerja praktek adalah sebagai berikut:



Gambar 4.8. Grafik Parameter Lama KP

$$\mu_{\text{Cepat}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 1 \text{ atau } x \geq 5 \\ \frac{(x - 1)}{(3 - 1)} & \rightarrow 1 \leq x \leq 3 \\ \frac{(3 - x)}{(5 - 3)} & \rightarrow 3 \leq x \leq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Lambat}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 3 \text{ atau } x \geq 5 \\ \frac{(x - 3)}{(5 - 3)} & \rightarrow 3 \leq x \leq 5 \\ \frac{(6 - x)}{(6 - 5)} & \rightarrow 5 \leq x \leq 6 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sangat Lambat}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 5 \\ 1 & \rightarrow 5 \leq x \leq 6 \end{cases}$$

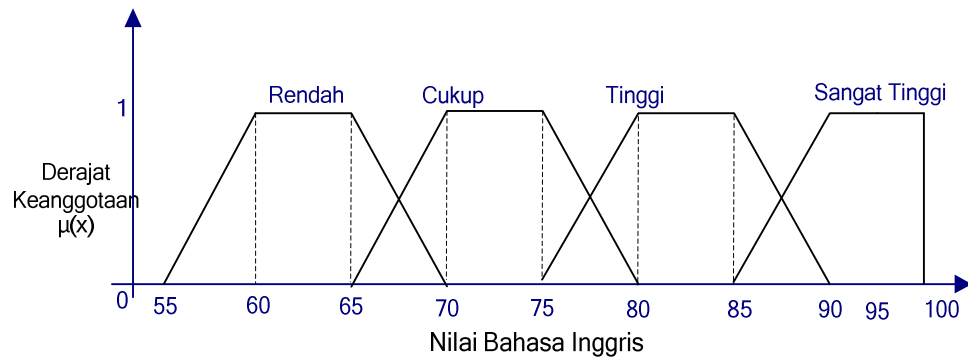
H. Variabel Nilai Bahasa Inggris

Nilai Bahasa Inggris dapat mengukur kemampuan mahasiswa dalam menguasai Bahasa Inggris. Batasan himpunan *fuzzy* yang sesuai untuk variabel nilai mata kuliah bahasa inggris adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11. Parameter Nilai Mata Kuliah Bahasa Inggris

Kriteria Nilai Bahasa Inggris	Batasan Nilai
Rendah	55 - 70
Cukup	65 - 80
Tinggi	75 - 90
Sangat Tinggi	85 - 100

Bentuk grafik fungsi keanggotaan untuk parameter nilai bahasa inggris adalah sebagai berikut:



Gambar 4.9. Grafik Parameter Nilai Bahasa Inggris

$$\mu_{\text{Rendah}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 55 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{(x - 55)}{(60 - 55)} & \rightarrow 55 \leq x \leq 60 \\ 1 & \rightarrow 60 \leq x \leq 65 \\ \frac{(70 - x)}{(70 - 65)} & \rightarrow 65 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cukup}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 65 \text{ atau } x \geq 80 \\ \frac{(x - 65)}{(70 - 65)} & \rightarrow 65 \leq x \leq 70 \\ 1 & \rightarrow 70 \leq x \leq 75 \\ \frac{(80 - x)}{(80 - 75)} & \rightarrow 75 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 75 \text{ atau } x \geq 90 \\ \frac{(x - 75)}{(80 - 75)} & \rightarrow 75 \leq x \leq 80 \\ 1 & \rightarrow 80 \leq x \leq 85 \\ \frac{(90 - x)}{(90 - 85)} & \rightarrow 85 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sangat Tinggi}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 85 \text{ atau } x \geq 100 \\ \frac{(x - 85)}{(90 - 85)} & \rightarrow 85 \leq x \leq 90 \\ 1 & \rightarrow 90 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

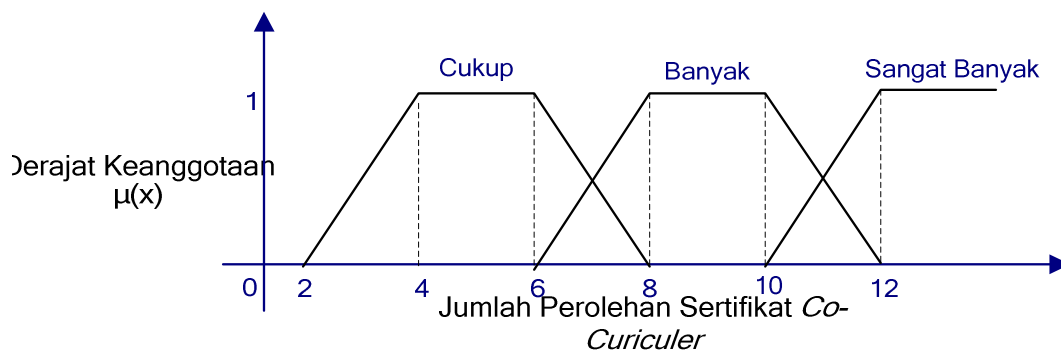
I. Variabel Perolehan Piagam Atau Sertifikat *Co-Curiculer*

Batasan himpunan *fuzzy* untuk variabel perolehan sertifikat *co-curiculer* dalam panduan buku TA yaitu syarat minimum 2 sertifikat, maka dapat disimpulkan bahwa untuk batasan himpunan *fuzzy* perolehan sertifikat *co-curiculer* untuk lulusan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.12. Parameter Perolehan Piagam

Kriteria Jumlah perolehan sertifikat	Batasan Nilai (jumlah)
Cukup	2-8
Banyak	8-12
Sangat Banyak	≥ 12

Bentuk grafik fungsi keanggotaan untuk jumlah perolehan sertifikat adalah sebagai berikut:



Gambar 4.10. Grafik Perolehan Piagam

$$\mu_{\text{Cukup}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 2 \text{ atau } x \geq 8 \\ \frac{(x - 2)}{(4 - 2)} & \rightarrow 2 \leq x \leq 4 \\ 1 & \rightarrow 4 \leq x \leq 6 \\ \frac{(8 - x)}{(8 - 6)} & \rightarrow 6 \leq x \leq 8 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Banyak}} [x] = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 6 \text{ atau } x \geq 10 \\ \frac{(x - 6)}{(8 - 6)} & \rightarrow 6 \leq x \leq 8 \\ 1 & \rightarrow 8 \leq x \leq 10 \\ \frac{(10 - x)}{(10 - 8)} & \rightarrow 8 \leq x \leq 10 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sangat Banyak } [x]} = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq 10 \\ \frac{(12 - x)}{(12 - 10)} & \rightarrow 12 \leq x \leq 10 \\ 1 & \rightarrow x \leq 12 \end{cases}$$

Sedangkan untuk variabel non *fuzzy*, beberapa kriterianya adalah

No.	Nama Variabel Non <i>Fuzzy</i>	Nilai Crisp (Nilai Pasti)	
		Ada / True [1]	Tidak / False [0]
1.	Sanksi akademis		
2.	Memiliki nilai C		
3.	Pengulangan atau perbaikan mata kuliah		
4.	Kompetensi basic Islam		
5.	Menjadi Asisten		
6.	Mendapat beasiswa		
7.	keikutsertaan organisasi		

4.1.8 Pembentukan *Query*

Pada tugas akhir ini, proses pencarian akan diawali dengan penyeleksian data yudisium berdasarkan predikat kelulusan yang tercantum dalam buku pedoman tentang Peraturan Akademik Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pasal 62 yaitu :

Predikat kelulusan adalah IPK dengan nilai 2.00-2.49 memiliki predikat cukup, IPK dengan nilai 2.50-2.99 memiliki predikat memuaskan, IPK dengan 3.00-3.49 memiliki predikat sangat memuaskan, dan IPK dengan nilai 3.50-4.00 memiliki predikat *cum laude*.

Kemudian setelah proses penyeleksian didapat maka akan dilakukan pembentukan *query* menggunakan operator *OR* dan operator *AND* untuk melakukan pencarian *firestrength* terbesar antara variabel *fuzzy* dan variabel *fuzzy* lainnya dan mencari nilai *true* atau *false* pada variabel *non fuzzy* dan *non fuzzy*.

Proses *query* pada basis data *fuzzy* dibentuk oleh nilai derajat keanggotaan (nilai *fuzzy*) dari setiap himpunan *fuzzy* dengan menggunakan operator *AND* atau *OR*. Nilai derajat keanggotaan dari variabel *fuzzy* diperoleh dengan merepresentasikan nilai nyata variabel *fuzzy* ke dalam fungsi keanggotaan. Khusus untuk variabel non *fuzzy* nilai derajat keanggotaannya hanya ada dua yaitu bernilai 1 (satu) apabila *TRUE* dan bernilai 0 (nol) apabila *FALSE*.

Pembentukan *query* menggunakan operator *AND*, akan menghasilkan *output* berupa nilai minimum dari beberapa nilai derajat keanggotaan yang terbentuk. Dan pembentukan *query* menggunakan operator *OR*, akan menghasilkan *output* berupa nilai maksimum dari beberapa nilai derajat keanggotaan yang terbentuk. Pada basis data *fuzzy*, nilai *output* dari hasil *query* variabel-variabel *fuzzy* disebut juga *fire strength*. *fire strength* atau *a-predikat* merupakan nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan. Nilai *fire strength* menyatakan nilai rekomendasi dalam pemilihan dari kriteria-kriteria pemilihan mahasiswa lulusan terbaik. Semakin besar nilai *fire strength* dari suatu kriteria pencarian data mahasiswa yudisium maka nilai tersebut menyatakan data mahasiswa yudisium sangat cocok dengan kriteria pencarian dan layak untuk dipilih sebagai lulusan terbaik. Sebaliknya jika nilai *fire strength* semakin kecil maka nilai tersebut menyatakan data mahasiswa yudisium kurang cocok atau dari penilaian kriteria sebagai lulusan terbaik.

Berikut akan dijelaskan beberapa contoh kasus sederhana dengan penyelesaian menggunakan basis data *fuzzy* model tahani yaitu :

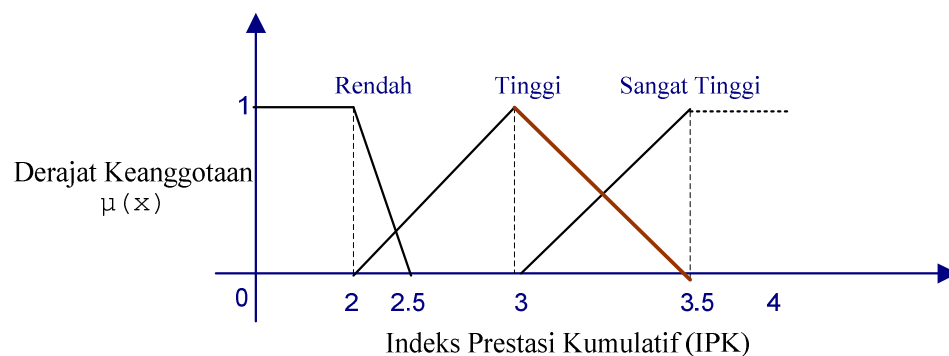
1. Pada daftar calon wisudarium di bawah ini, akan dicari lulusan terbaik berdasarkan IPK tertinggi dan lama TA yang lebih cepat.

No.	NAMA	NIM	Mulai TA	Sidang	Yudisium	Nilai TA	IPK
1.	Budi	10551002380	07-04-09	01-10-09	Sangat Memuaskan	A	3,2
2.	Ani	10551001512	28-03-09	7-11-09	Sangat Memuaskan	A	3,2
3.	Dara	10551001452	07-10-09	30-12-09	Memuaskan	B	2,98

Maka solusi permasalahan yaitu melakukan perhitungan *fuzzy* berdasarkan proses fuzzifikasi. Berikut akan diuraikan proses penyelesaian persoalan sesuai tahapan logika *fuzzy* yaitu dengan mencari derajat keanggotaannya kemudian menentukan *firestrength* atau derajat keoptimalisasi dengan operator *AND* atau *OR*.

1. Fuzzifikasi

Yaitu proses mengubah nilai tegas ke nilai kabur, dalam variabel IPK 2,00-3,50 termasuk pada fungsi keanggotaan “tinggi”.



Gambar 4.10. Grafik IPK

$$\mu_{Tinggi} [x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 3 \\ (3.2 - 3) / (3.5 - 3.2) & ; 3 \leq x \leq 3.5 \\ 1 & ; x \geq 3.5 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \mu_{IPK} Tinggi &= \frac{x-3}{3.5-x} \\ &= \frac{3.2-3}{3.5-3.2} \\ &= \frac{0.2}{0.3} \\ &= 0.6 \end{aligned}$$

Misalkan nilai keanggotaan IP 3.2 pada himpunan IP tinggi adalah 0.6 dan nilai keanggotaan 8 semester pada himpunan lulus cepat adalah 0.8 maka *a-predikat* untuk IP tinggi dan lulus cepat adalah :

AND

$$\mu_{A \cap B} [x] = \min (\mu_A[x], \mu_B[x])$$

$$\begin{aligned} \mu_{IPTinggi \cap LulusCepat} &= \min(\mu_{IPTinggi}[3.2], \mu_{LulusCepat}[8]) \\ &= \min(0.6, 0.8) = 0.6 \end{aligned}$$

OR

$$\mu_{A \cup B} [x] = \max (\mu_A[x], \mu_B[x])$$

$$\begin{aligned} \mu_{IPTinggi \cup LulusCepat} &= \max(\mu_{IPTinggi}[3.2], \mu_{LulusCepat}[8]) \\ &= \max(0.6, 0.8) = 0.8 \end{aligned}$$

2. Pada daftar calon yudisium di bawah ini, akan dicari lulusan terbaik berdasarkan IPK tertinggi dan lama TA yang lebih cepat. Jika terdapat IPK dan lama TA yang sama maka dapat dilakukan dengan variabel lain.

No.	NAMA	NIM	Mulai TA	Sidang	IPK
1.	Ani	10551002380	07-04-09	01-10-09	3.5
2.	Budi	10551001512	07-04-09	01-10-09	3.5
3.	Deni	10551001452	07-10-09	30-12-09	3.4
4.	Doni	10551001445	08-10-09	01-01-10	3.2

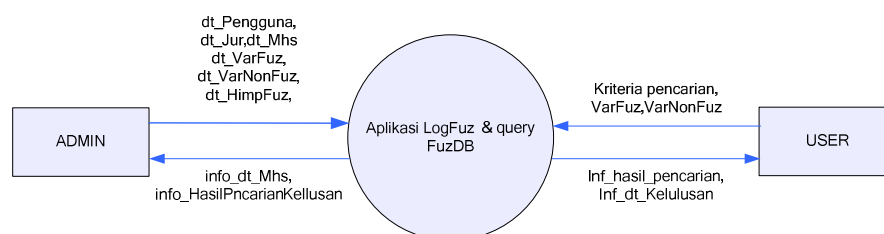
Pada daftar calon yudisium dapat dilihat ada data ambigu, yaitu setelah dilakukan penyeleksian berdasarkan kriteria predikat kelulusan terdapat dua calon yudisium berpredikat *Cum laude* yang memiliki data kriteria lulusan terbaik dengan IPK tertinggi yang sama dan lama pengerjaan TA yang sama. Maka dapat dilakukan dengan variabel lain yaitu berupa penyeleksian dengan variabel non *fuzzy*, yaitu apakah data calon yudisium pernah menjadi asisten atau tidak. Penyeleksian *query* non *fuzzy* dengan nilai *true* atau *false* maka didapat satu calon yudisium dari dua orang yudisium tersebut yang memiliki nilai *true* dan dia lebih layak direkomendasikan sebagai lulusan terbaik.

4.2 Perancangan Sistem

Sistem yang akan dirancang dan dikembangkan dapat dilihat dari Diagram Konteks (*Context Diagram*), Diagram Alir Data (*Data Flow Diagram*), *Entity Relationship (ER) Diagram* seperti yang dijelaskan sebagai berikut :

4.2.1. Diagram Konteks

Berikut adalah diagram konteks yang digunakan untuk mendeskripsikan proses aliran data sistem



Gambar 4.11. Diagram Konteks

Dari diagram konteks dapat dilihat bahwa aplikasi ini memiliki dua buah entitas yaitu :

1. Administrator Sistem

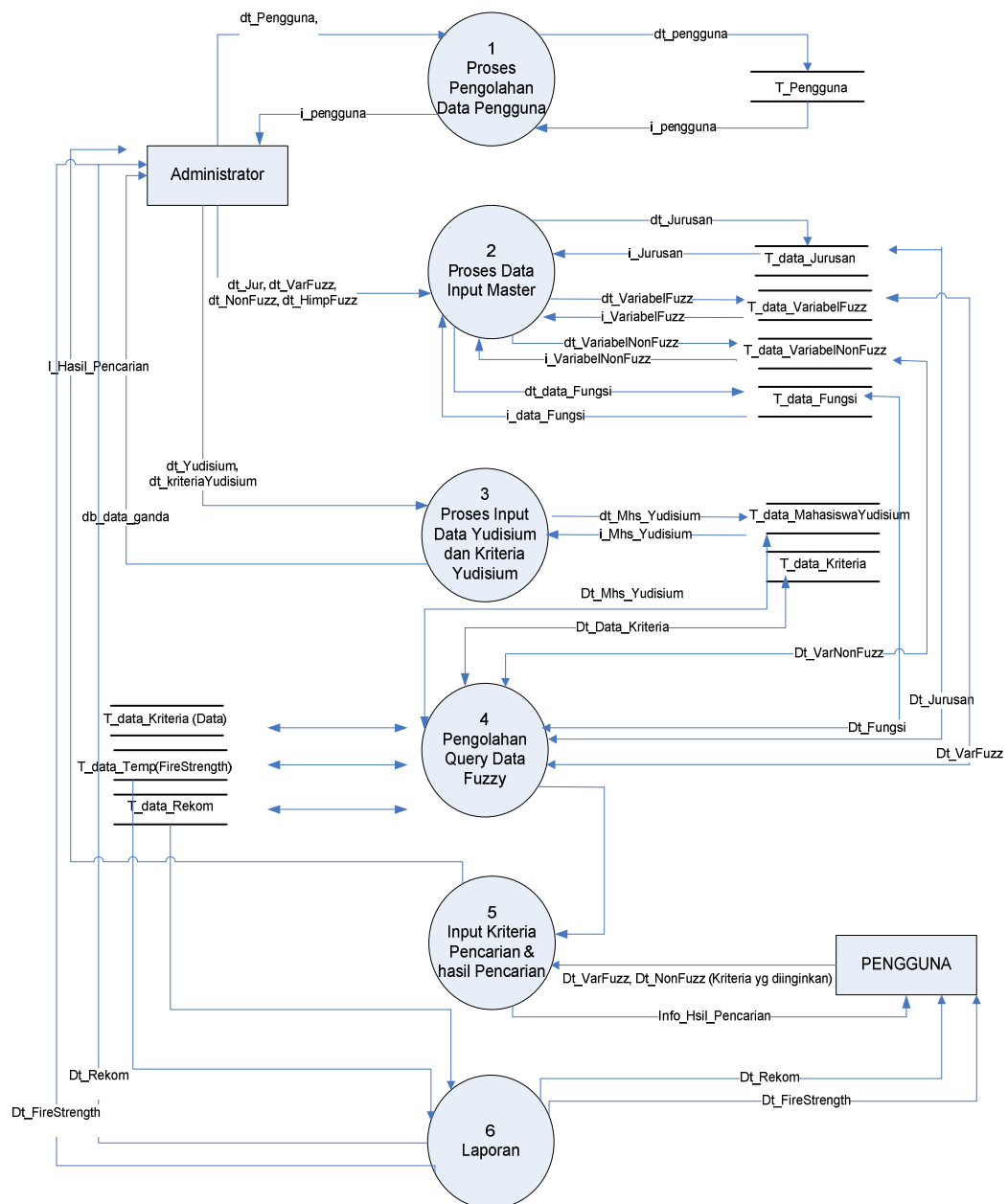
Merupakan entitas utama karena dapat *menginputkan* data-data berupa data jurusan, variabel *fuzzy*, data himpunan *fuzzy*, data variabel non *fuzzy* yang akan digunakan dalam pencarian serta data fungsi keanggotaan. Setelah *administrator* *menginputkan* data tersebut maka entitas *user* dapat melakukan pencarian sesuai dengan kriteria yang diinginkan.

2. User

Hanya dapat melakukan inputan ke dalam sistem berupa kriteria lulusan yang diinginkan (terdiri dari variabel *fuzzy*, variabel non *fuzzy*) dan akan menghasilkan *output* berupa data-data lulusan yang diinginkan. Pencarian dapat dilakukan secara linguistik dan numerik. *User* atau pengguna yang dimaksud yaitu yang memiliki kepentingan untuk melihat lulusan terbaik jurusan atau fakultas antara lain : ketua jurusan, admin jurusan, bagian akademik atau bagian nilai dan administrasi.

4.2.2. DFD Level 1 Aplikasi *Query Fuzzy Tahani*

Diagram alir data digunakan untuk mendeskripsikan proses-proses dan aliran data yang terlibat di dalam aplikasi basis data *fuzzy* model tahani ini (DBFuzLusTer). Gambar berikut merupakan DFD level 1 dari aplikasi basis data *fuzzy* model tahani.



Gambar 4.12. Diagram Alir Data Level 1 DBFuzLusTer

Tabel 4.13. Spesifikasi Proses 1

No. Proses	1
Nama Proses	Pengelolaan data pengguna
Deskripsi	Proses yang melakukan pengelolaan data pengguna yang merupakan administrator sistem

Tabel 4.14. Spesifikasi Proses 2

No. Proses	2
Nama Proses	Pengelolaan data Master
Deskripsi	Proses yang melakukan pengelolaan data <i>input</i> variabel <i>fuzzy</i> , variabel non <i>fuzzy</i> fungsi serta data-data Jurusan

Tabel 4.15. Spesifikasi Proses 3

No. Proses	3
Nama Proses	Pengelolaan <i>input</i> data yudisium dan kriteria yudisium
Deskripsi	Proses yang melakukan pengelolaan untuk mengisi data form yudisium dan kriteri-kriteria yang dimiliki yudisium

Tabel 4.16. Spesifikasi Proses 4

No. Proses	4
Nama Proses	Pengelolaan data <i>query fuzzy</i>
Deskripsi	Proses yang melakukan pengelolaan data <i>query fuzzy</i> dengan model tahani.

Tabel 4.17. Spesifikasi Proses 5

No. Proses	5
Nama Proses	Pengelolaan <i>input</i> kriteria pencarian
Deskripsi	Proses yang melakukan kriteria pencarian untuk menghasilkan data hasil pencarian yang diinginkan

Tabel 4.18. Spesifikasi Proses 6

No. Proses	6
Nama Proses	Pengelolaan laporan
Deskripsi	Proses untuk mendapatkan hasil info laporan tentang kelulusan.

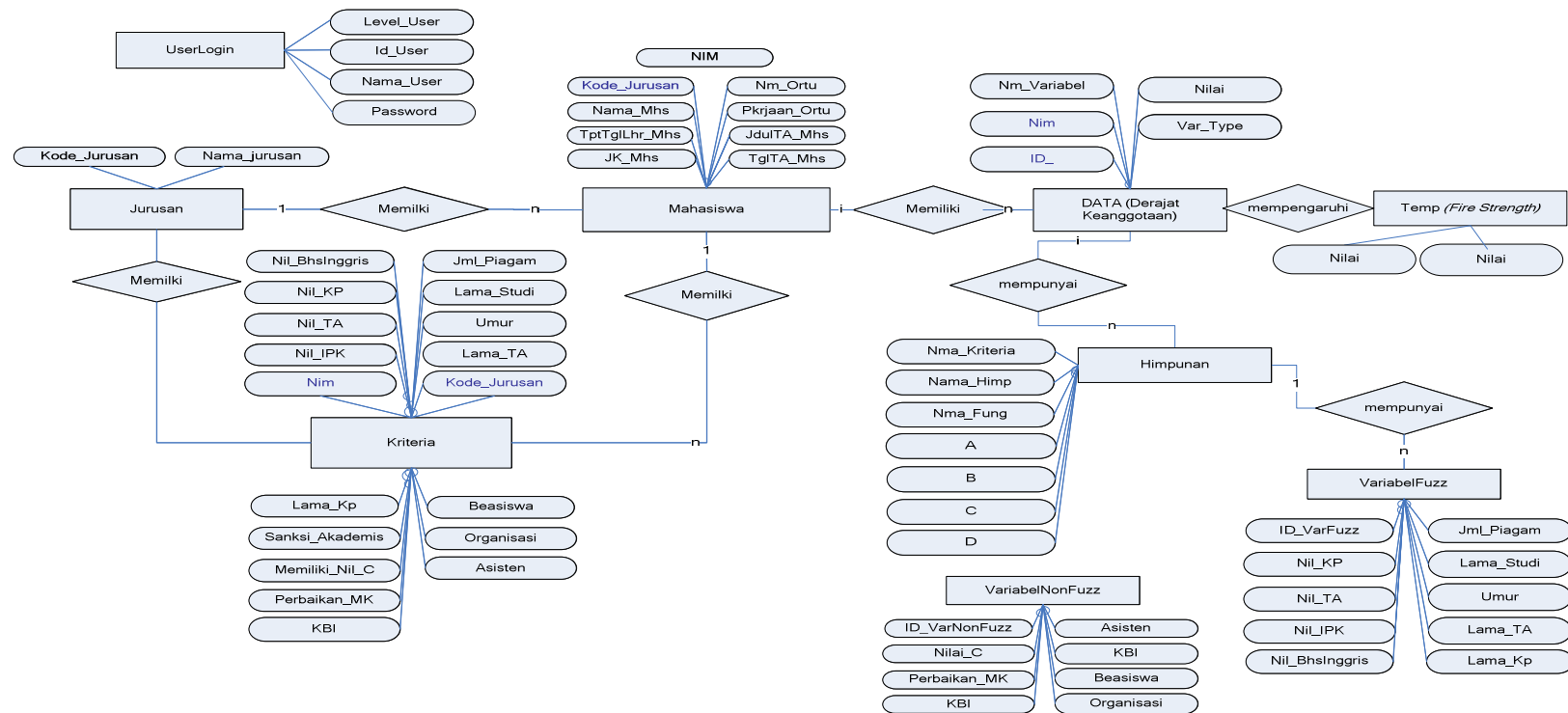
Tabel 4.19. Aliran Data Level 1 DBFuzLusTer

Nama Data	Deskripsi
dt_pengguna	Data pengguna (<i>user</i>) yang disimpan di dalam <i>database</i> dengan nama tabel Tpengguna
dt_Jurusan	Data Jurusan yang disimpan di dalam <i>database</i> dengan nama tabel Jurusan
dt_varfuz	Data variabel <i>fuzzy</i> yang disimpan di dalam <i>database</i> dengan nama tabel VarriabelFuzz
dt_varnonfuz	Data variabel non <i>fuzzy</i> yang disimpan di dalam <i>database</i> dengan nama tabel VariabelNonFuzz

Nama Data	Deskripsi
Dt_Mhs_yudisium	Data-data tentang yudisium yang disimpan di dalam <i>database</i> dengan nama tabel mahasiswa
dt_kriteria yudisium	Data kriteriaan setiap yudisium disimpan di dalam <i>database</i> dengan nama tabel KRITERIA
dt_firestrength	Data nilai derajat keanggotaan dari variabel <i>fuzzy</i> yang disimpan di dalam <i>database</i> dengan nama tabel Temp
dt_Rekom	Data nilai <i>fire strength</i> dari <i>inputan</i> kriteria (variabel <i>fuzzy</i> dan variabel non <i>fuzzy</i>) yang disimpan di dalam <i>database</i> dengan nama tabel Temp_Rekom
Temp_VarFuzz	Data parameter variabel <i>fuzzy</i> (umur, nilai_TA, lama_TA, nilai_KP, lama_KP, nilai_BahasaInggris, jumlah perolehan piagam) yang menjadi <i>inputan</i> untuk mendapatkan informasi mengenai lulusan terbaik.
Temp_VarNonFuzz	Data parameter variabel non <i>fuzzy</i> (beasiswa, asisten, organisasi, KBI yang menjadi inputan untuk mendapatkan informasi mengenai lulusan terbaik .
Info hasil pencarian	Informasi yang menampilkan data-data kriteria lulusan yang sesuai kriteria yang diinputkan

4.2.3. Entity Relational Diagram

Perancangan E-R Diagram menggunakan hubungan antar entitas yang terdapat didalam aplikasi lulusan terbaik ini. Hubungan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini.



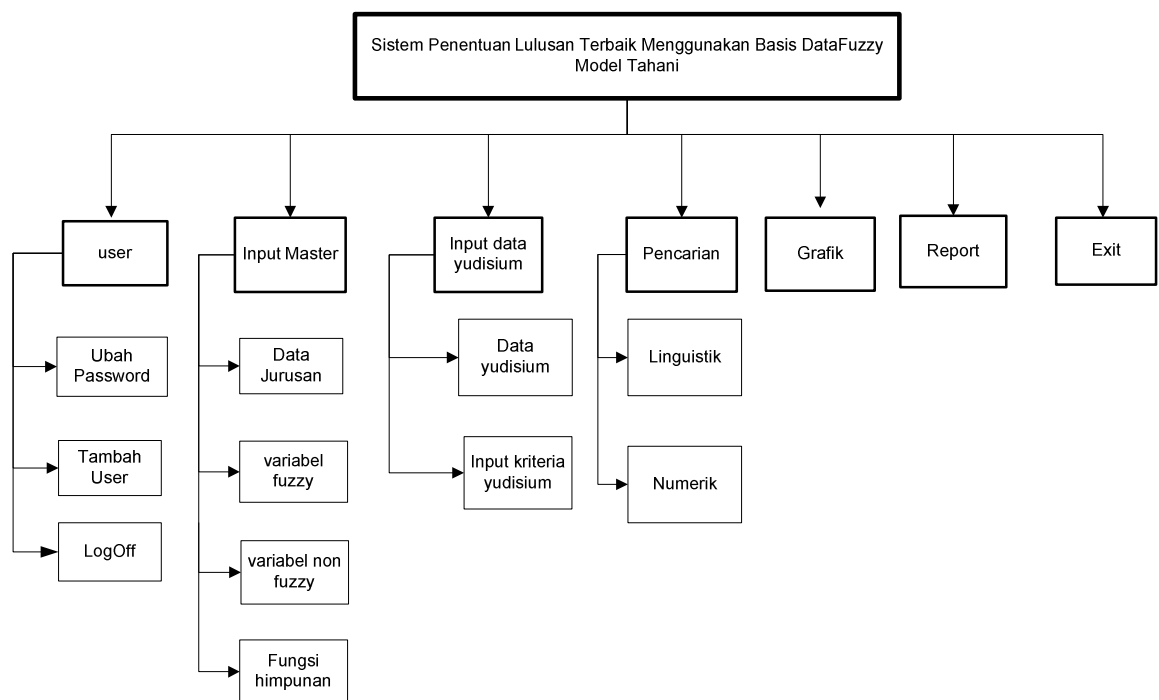
Gambar 4.13. Entity Relational Diagram (ER-D)

4.3. Perancangan *Interface*

Perancangan *interface* merupakan penguraian mengenai cara bagaimana komunikasi antara perangkat lunak dengan sistem di luarnya dan antara perangkat lunak dengan pengguna. Pada subsistem dialog ini akan dijelaskan mengenai perancangan struktur menu dan perancangan tampilan sistem DBFuzLusTer.

4.3.1 Perancangan Struktur Menu

Perancangan struktur menu sangat diperlukan sebagai petunjuk bagi pengguna dalam mengoperasikan aplikasi basis data model tahani ini. Gambar berikut ini merupakan struktur menu .

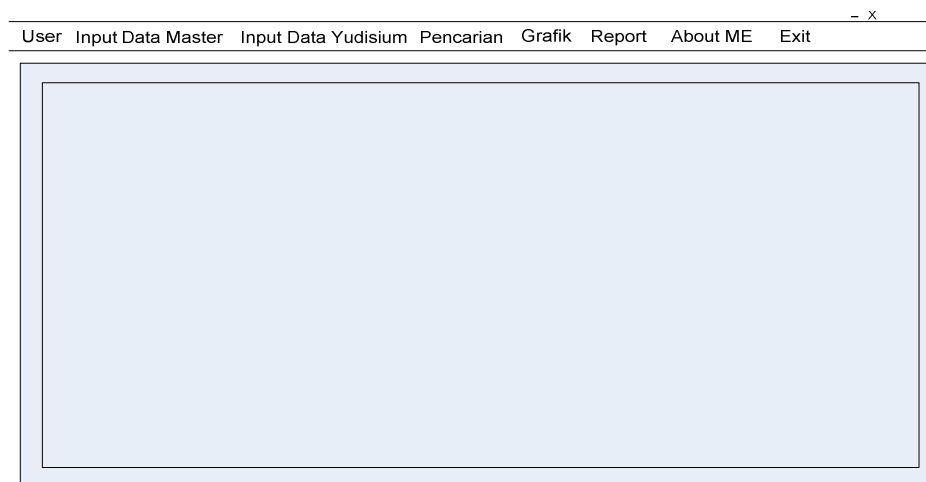


Gambar 4.14. Struktur Menu

4.3.2 Perancangan Tampilan Sistem

Agar aplikasi memiliki sifat *user friendly*, maka perlu dirancang tampilan-tampilan yang mudah dimengerti pengguna, sehingga pengguna mudah menggunakan aplikasi ini. Berikut ini beberapa rancangan tampilan yang sesuai dengan perancangan struktur menu yang dibuat.

Peancangan untuk tampilam utama Aplikasi LogFuzzDBFuz terdiri atas menu *user*, menu *input* data master, menu *input* data yudisium, menu pencarian, menu *chart*, menu laporan, exit. Gambar berikut merupakan tampilan utama sistem DBFuz.



Gambar 4.15. Perancangan Menu Utama

Untuk spesifikasi perancangan tampilan layar yang lebih rinci dapat dilihat pada lampiran B.

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Implementasi dan pengujian merupakan tahap yang dilakukan setelah tahap analisa dan perancangan selesai.

5.1 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan tahap dilakukan pengkodean (*coding*) dan pada tahap ini, sistem siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat telah menghasilkan tujuan yang diinginkan. Implementasi perangkat lunak pada aplikasi penentuan lulusan terbaik menggunakan logika fuzzy dan *fuzzy database* model tahani yaitu meliputi alasan pemilihan perangkat lunak, batasan implementasi, lingkungan implementasi yaitu meliputi lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak, dan hasil implementasi.

5.1.1 Alasan Pemilihan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi aplikasi penentuan dan rekomendasi lulusan terbaik menggunakan logika fuzzy dan *fuzzy database* model tahani yaitu *Microsoft Visual Basic 6.0* untuk penanganan antar mukanya dan *Microsoft Access 2003* untuk penanganan basis data nya berdasarkan beberapa pertimbangan yaitu:

1. *Microsoft Visual Basic 6.0* hampir dapat memanfaatkan seluruh kemudahan dan kecanggihan yang dimiliki oleh sistem operasi *Windows*, dimana objek-objek yang disediakan mudah digunakan sehingga dapat dibuat aplikasi yang sesuai dengan tampilan dan cara kerja *Windows*.
2. Penggunaan *Microsoft Access 2003* sangat mendukung terhadap penggunaan *Microsoft Visual Basic 6.0*. Selain sama sama satu produk juga memudahkan *programmer* karena hanya tinggal mengaitkan data kedalam *form* dengan fasilitas-fasilitas yang sudah tersedia seperti *data control*.

5.1.2 Batasan Implementasi

Batasan implementasi dari tugas akhir ini adalah :

1. Sistem yang dibangun bersifat *stand alone*.
2. Menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic 6.0* dan basis data *Microsoft Access 2003*.
3. Sistem ini memiliki 2 tingkatan *login*, yaitu: *login* sebagai *admin* dan *login* sebagai pengguna biasa.
4. Fungsi keanggotaan yang digunakan sistem hanya beberapa jenis kurva yaitu kurva segitiga, kurva bahu kiri, dan kurva bahu kanan dan kurva trapesium
5. Informasi yang diperoleh dari aplikasi berupa kemampuan *query fuzzy database* model tahani untuk menentukan dan menemukan data kriteia yang memilki nilai *fire strength* terbesar sehingga menjadi hasil rekomendasi lulusan terbaik yang kuat pada daftar yudisium tersebut.

5.1.3 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi perangkat lunak adalah sebagai berikut:

Perangkat Keras

1. *Processor* : Intel Pentium Dual-Core
2. *Memory* : 1024 GB
3. *Harddisk* : 120 GB

Perangkat Lunak

1. Sistem Operasi : Windows XP Profesional SP II
2. Bahasa Pemograman : *Microsoft Visual Basic 6.0*
3. *Database* : *Microsoft Access 2003*

5.1.4 Hasil Implementasi

Sistem ini dirancang khusus untuk membantu dalam proses penentuan lulusan terbaik pada fakultas Sains dan Teknologi. *Output* dari DBFuzLusTer ini berupa penentuan untuk lulusan terbaik tingkat fakultas Sains dan Teknologi.

Hasil implementasi lengkap dari aplikasi penentuan lulusan terbaik menggunakan logika fuzzy dan *query fuzzy database* model tahani secara umum diperlihatkan melalui tampilan gambar 5.1 sampai dengan gambar 5.7.

Tampilan menu utama sistem penentuan lulusan terbaik menggunakan logika fuzzy dan *query fuzzy database* model tahani sebagai admin terdiri dari menu *user*, menu *input* data master, menu *input* data yudisium, menu pencarian, menu grafik kelulusan, menu *report*, dan menu *exit*.



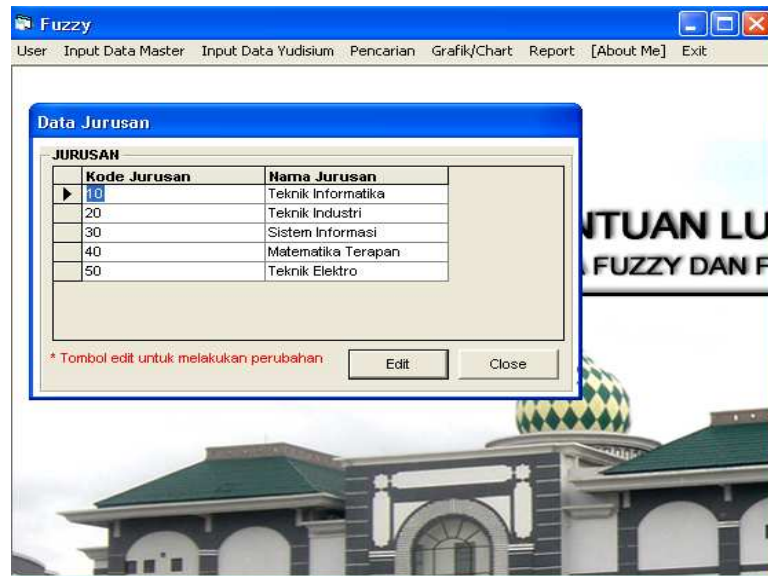
Gambar 5.1 *Form* Utama

Pada menu utama terdapat beberapa proses utama yaitu :

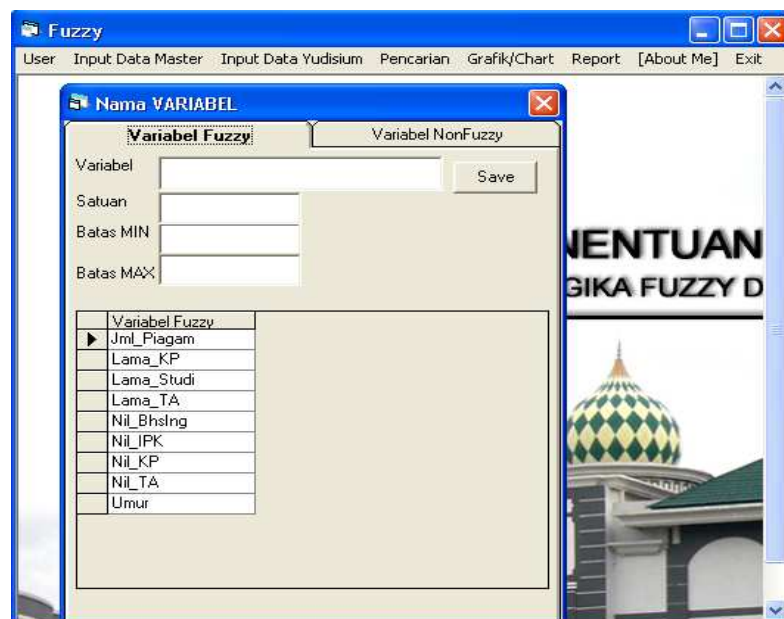
1. *Input* data master yang terdiri dari *input* data jurusan, data variabel dan data fungsi
2. *Input* data yudisium, merupakan proses memasukkan data-data yudisium dan kriteria lulusan untuk proses pencarian data kelulusan berdasarkan predikat kelulusan.
3. Proses pencarian yang mengaplikasikan model logika fuzzy dengan operator *AND* dan *OR*, yang sebelumnya dilakukan proses penyeleksian data yudisium berdasarkan kriteria lulusan yang diinginkan.
4. Proses tampilan *chart* atau grafik kelulusan berdasarkan predikat kelulusan.
5. Terakhir adalah *report* atau laporan dari data yudisium fakultas sains dan teknologi.

Proses input data master dapat dilihat pada gambar 5.2 sampai dengan gambar 5.4.

Ada 3 proses pada *input data master* yaitu : input data jurusan, data variabel *fuzzy* dan variabel non *fuzzy* serta *input* himpunan *fuzzy*.



Gambar 5.2. *Input Data Master Jurusan*



Gambar 5.3. *Input Data Master Variabel Fuzzy dan Non Fuzzy*

Fungsi Himpunan

Nama Variabel: Fungsi:

Nama Himpunan:

Batas Atas (A):

Batas Tengah (B):

Batas Bawah (C):

Save Edit Hapus Close

Data Himpunan

Nama Himpunan	Nama Kriteria	Nama Fungsi	A	B	C
► Sangat Muda	Umur	SEGITIGA	20	22	24
Muda	Umur	SEGITIGA	22	24	26
Tua	Umur	BAHU_KANAN	24	26	26
Cukup	Nil_TA	SEGITIGA	60	70	80
Tinggi	Nil_TA	SEGITIGA	70	80	90
Sangat Tinggi	Nil_TA	SEGITIGA	80	90	100
Sangat Cepat	Lama_TA	SEGITIGA	2	4	6
Cepat	Lama_TA	SEGITIGA	4	6	8
Lambat	Lama_TA	SEGITIGA	6	8	10

* Klik 2x Untuk mulai melakukan perubahan data

Gambar 5.4. *Input Data Master Himpunan Fuzzy*

Pada seluruh proses *input* data master semua merupakan otoritas admin, dimana admin dapat mengisi nilai dari variabel *fuzzy* dan non *fuzzy* tersebut pada *form input* data variabel, dan juga dapat mengisi nilai data himpunan *fuzzy*, untuk himpunan *fuzzy* tergantung berapa variabel fuzzy yang digunakan dan banyaknya himpunan *fuzzy* yang digunakan tergantung dari *inputan* admin, demikian pula dengan nilai dari setiap himpunan *fuzzy*. Penghapusan dan perubahan data dapat dilakukan langsung pada masing-masing *form*.

Kemudian yaitu proses *penginputan* data yudisim dan data kriteria yudisium. Proses *input* data dari yudisium berupa nim, nama, tempat dan tanggal lahir mahasiswa, tanggal sidang tugas akhir, judul tugas akhir, nama orang tua. Setelah semua input data yudisium selesai dilakukan maka langkah berikutnya yaitu manginputkan setiap data kriteria lulusan dari setiap yudisium baik itu yang

telah dikategorikan variabel *fuzzy* dan variabel non *fuzzy*. Proses jelas nya terlihat pada gambar di bawah ini.

Data Yudisium

NIM: 10252020444

Nama Mahasiswa: M. Syafitri

Tempat/Tanggal Lahir: Petalongan, 8/11/1984

Jurusan: Teknik Industri

Jenis Kelamin: ☒ Pria ☐ Wanita

Nama Orang tua: Alm.H. Mursyid

Pekerjaan Orang tua: Kerja

Judul Skripsi: Judul TA 13

Tanggal Sidang Akhir: 23/1/2010

Buttons: Data Baru, Update, Bersih Form, Hapus

Cari Nama Mahasiswa: [] Refresh

* Double Click Untuk Melakukan Perubahan data

NIM	Nama Mahasiswa	Jurusan	Tempat Lahir	Tanggal Lahir	Jer
10145019221	Ibnu surya	Teknik Informatika	Pekanbaru	28/10/1983	Pria
10251020371	Muhammad Abdillah	Teknik Informatika	Pekanbaru	09/09/1984	Pria
10251020397	Syahril Nurrizki	Teknik Informatika	Pekanbaru	20/01/1985	WVar
19945015536	Said Razliyadi	Teknik Informatika	Rengat	13/12/1978	Pria
19945015552	Ulii Amri	Teknik Informatika	Dumai	17/12/1979	Pria
10351022937	Rudi Yulisman	Teknik Informatika	Sangkemang	05/03/1984	Pria
10351022899	Zulfadli Indra	Teknik Informatika	Pekanbaru	17/06/1984	Pria
10551001450	Edi Ismanto	Teknik Informatika	Pasir Pangarayan	06/11/1986	Pria

Gambar 5.5. *Input Data Yudisium*

Data KRITERIA YUDISIUM

Data Variabel Fuzzy

NIM: 10551001512

Nama: Wenni Syafitri

Data Variabel

IPK: 3,43

Lama Studi: 4,5

Umur: 23

Nilai TA: 83

Lama TA: 8

Nilai KP: 86

Lama KP: 6

Nilai B. Inggris: 82

Sertifikat: 8

Sanksi Akademis: ☐ Ya ☒ Tidak

Memiliki nilai C: ☒ Ya ☐ Tidak

Perbaikan Mata Kuliah: ☐ Ya ☒ Tidak

Buttons: Save, Clean Form, Refresh

DBFUZZLUSTER2: Data Telah Berhasil Ditambahkan

NIM	Nama Mahasiswa	Jurusan	Nilai IPK	Lama Studi	Urut
10145019221	Ibnu surya	Teknik Informatika	3,7	8	21
10251020371	Muhammad Abdillah	Teknik Informatika	3,6	11	23
19945015536	Said Razliyadi	Teknik Informatika	3,2	10	24
10251020397	Syahril Nurrizki	Teknik Informatika	2,4	12	24
19945015552	Ulii Amri	Teknik Informatika	2,9	12	25
232	WQ	Teknik Industri	2	12	21

Gambar 5.6. *Input Data Kriteria Yudisium*

Setelah *penginputan* seluruh data-data yang dibutuhkan maka akan dilakukan *input* kriteria pencarian yang merupakan tujuan utama dari pembuatan sistem DBFuzLuster ini. Pencarian dapat dilakukan secara linguistik dan numerik. Pengujian berikut merupakan pencarian secara linguistik. Hasil rekomendasi lulusan terbaik dari pencarian dengan kriteria tertentu ditampilkan pada tabel yang terdapat pada *form* ini.

The screenshot shows the 'Pencarian Linguistik' (Linguistic Search) window of the Fuzzy Logic application. The window has a menu bar (User, Input Data Master, Input Data, Pencarian, Grafik/Chart, Report, About Me, Exit) and a toolbar. The main area is divided into several sections:

- Search Criteria:** Includes a 'Kriteria Kekuasaan' (Power Criteria) section with a dropdown menu set to 'Cum Laude' and a 'Cari' (Search) button. Below it, a 'Kriteria (Fuzzy)' section has dropdowns for 'Umur' (Age) and 'Sangat Muda' (Very Young), and an 'Operasi' (Operation) section with radio buttons for 'AND' and 'OR'.
- Query:** A text area showing the generated query: 'Lama_Studi Lambat (And) Lambat (And) Umur Sangat Muda (And) Umur Sangat Muda'.
- Preview:** A table showing the results of the search. The table has columns for 'NIM', 'Nama Mahasiswa', 'Nama Jurusan', and 'Saran' (Recommendation). The results are:

NIM	Nama Mahasiswa	Nama Jurusan	Saran
10145013221	Ibnu suya	Teknik Informatika	
10251020371	Muhammad Abdillah	Teknik Informatika	
10452025567	Dian Dwi Kartikasari	Teknik Industri	
- Output Rekomendasi:** A table showing the recommended students. The table has columns for 'NIM', 'Nama Mahasiswa', 'Nama Jurusan', 'Variabel DATA', and 'Variabel Nilai'. The results are:

NIM	Nama Mahasiswa	Nama Jurusan	Variabel DATA	Variabel Nilai
10145013221	Ibnu suya	Teknik Informatika	Umur	1
10251020371	Muhammad Abdillah	Teknik Informatika	Umur	0.5
10452025567	Dian Dwi Kartikasari	Teknik Industri	Umur	0

Gambar 5.7. Proses Pencarian Linguistik

5.2 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan memperlihatkan nilai *input* ke dalam *form-form* pengisian, pemrosesan nilai derajat keanggotaan dari setiap variabel *fuzzy*, dan *output* berupa rekomendasi mahasiswa lulusan terbaik berdasarkan kriteria tertentu. Kemudian pembuktian dilakukan dengan beberapa contoh kasus yang ada pada bab analisa untuk membuktikan bahwa nilai *fire strength* yang dihasilkan adalah sesuai dengan hasil analisa.

5.2.1 Pengujian

Kelas uji pada identifikasi pengujian secara rinci sebagai berikut:

5.2.1.1 Pengujian Dengan Menggunakan *Blakbox*

Pengujian dengan menggunakan *blackbox* yaitu pengujian yang dilakukan untuk antarmuka perangkat lunak, pengujian ini dilakukan untuk memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi bekerja dengan baik dalam artian masukkan diterima dengan benar dan keluaran yang dihasilkan benar-benar tepat, pengintegrasian eksternal data berjalan dengan baik.

Pre kondisi :

1. Dapat dibuka dari layar menu *login*
2. Ditabel *login* telah diisi data Login

Tabel 5.1 Butir Uji Pengujian Modul Pengelolaan Login

Deskripsi	<i>Prosedure</i> Pengujian	Masukkan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	kesimpulan
Pengujian Login	1.Masukan username, password dan hak akses. 2.Klik tombol login untuk masuk ke menu utama 3.Tampil menu utama	Data username, password dan hak akses	Data Berhasil diproses tampilan menu utama dan tidak ada intruksi error	Data berhsil diproses, tampilan menu utama dan tidak ada intruksi error	Data berhasil diproses, tampilan menu utama dan tidak ada intruksi error	Diterima

Tabel 5.2 Butir Pengujian *Black Box* Menu Utama

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian menu utama sistem`	Klik menu yang diinginkan.	Klik ” <i>input</i> data master” dan pilih ”data Jurusan”	Muncul <i>form</i> “Jurusan”	Muncul <i>form</i> “Jurusan”	Berhasil
		Klik ” <i>input</i> data master” dan pilih ”data variabel”	Muncul <i>form</i> “nama variabel”	Muncul <i>form</i> “nama variabel”	Berhasil
		Klik ” <i>input</i> data master” dan pilih ”nama variabel”	Muncul <i>form</i> “nama variabel”	Muncul <i>form</i> “nama variabel”	Berhasil
		Klik ” <i>input</i> data master” dan pilih ”fungsi”	Muncul <i>form</i> “fungsi himpunan”	Muncul <i>form</i> “fungsi himpunan”	Berhasil
		Klik ” <i>input</i> data yudisium” dan pilih ”data yudisium”	Muncul <i>form</i> “data yudisium”	Muncul <i>form</i> “data yudisium”	Berhasil
		Klik ” <i>input</i> data yudisium” dan pilih ”data kriteria yudisium”	Muncul <i>form</i> “data kriteria yudisium”	Muncul <i>form</i> “data kriteria yudisium”	Berhasil
		Klik ”Pencarian” dan pilih ”linguistik”	Muncul <i>form</i> “pencarian linguistik”	Muncul <i>form</i> “pencarian linguistik”	Berhasil
		Klik ”Pencarian” dan pilih ”numerik”	Muncul <i>form</i> “pencarian numerik”	Muncul <i>form</i> “pencarian numerik”	Berhasil

		Klik "grafik"	Muncul form "grafik kelulusan"	Muncul form "grafik kelulusan"	Berhasil
		Klik "report"	Muncul form "report"	Muncul form "report"	Berhasil

Tabel 5.3 Butir Pengujian *Black Box* Menu Master Data Jurusan

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian menu master jurusan	1. Klik menu "data jurusan".	Inputkan seluruh data jurusan	Data yang diinputkan dapat dilihat pada tabel jurusan	Data berhasil diinputkan	Berhasil
	2. Klik tombol "Ubah" untuk mengubah data jurusan yang telah ada.	Ubah atau <i>edit</i> data jurusan	Data berhasil diubah	Data berhasil diubah	Berhasil

Tabel 5.4 Butir Pengujian *Black Box* Menu Master Nama Variabel (Data Kriteria)

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian menu data variabel	1. Klik menu "data variabel".	Inputkan seluruh data variabel	Data yang diinputkan dapat dilihat pada tabel variabel	Data berhasil diinputkan	Berhasil
	2. Klik tombol "Save" untuk menyimpan data variabel yang telah dimasukkan.	Simpan atau <i>save</i> data variabel	Data berhasil disimpan	Data berhasil disimpan	Berhasil

Tabel 5.5 Butir Pengujian *Black Box* Menu Master Fungsi

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian menu <i>master data fungsi</i>	1.Klik menu "Fungsi".	Input seluruh data fungsi keanggotaan	Data yang diinputkan dapat dilihat pada <i>list view</i> sistem.	Data berhasil diinputkan	Berhasil
	2.Klik tombol "Tambah" untuk menambahkan data fungsi.	Tambah nama variabel, nama fungsi, dan batas-batas fungsi sesuai dengan data yang ada.	Data berhasil ditambah	Data berhasil ditambah	Berhasil
	3.Klik tombol "Edit" untuk mengubah data <i>fungsi</i> yang telah ada.	Ubah data <i>fungsi</i>	Data berhasil diubah	Data berhasil diubah	Berhasil
	4.Klik tombol "Hapus" untuk menghapus data fungsi	Hapus data fungsi	Data berhasil dihapus	Data berhasil dihapus	Berhasil
	5. Klik tombol "Save" untuk menyimpan <i>inputan</i> .				

Tabel 5.6 Butir Pengujian *Black Box* Menu *Input* Data Yudisium

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian menu <i>input</i> data yudisium	1. Klik menu "data yudisium".	Input seluruh data yudisium	Data yang diinputkan dapat dilihat pada <i>list view</i> sistem.	Data berhasil diinputkan	Berhasil
	2. Klik tombol "Tambah" untuk menambahkan data yudisium. 3. Klik tombol "Edit" untuk mengubah data yudisium yang telah ada. 4. Klik tombol "Hapus" untuk menghapus data yudisium. 5. Klik tombol "Save" untuk menyimpan <i>inputan</i> . 6. Klik tombol "Bersih Form" untuk merefresh data.	Tambah data fungsi	Data berhasil ditambahkan	Data berhasil ditambahkan	Berhasil
		Input nim, nama, tempat /tanggal lahir, jurusan, jenis kelamin, nama orang tua, judul skripsi, tanggal sidang.	Data berhasil ditambah	Data berhasil ditambah	Berhasil
		Ubah data yudisium	Data berhasil diubah	Data berhasil diubah	Berhasil
		Hapus data yudisium	Data berhasil dihapus	Data berhasil dihapus	Berhasil

Tabel 5.7 Butir Pengujian *Black Box* Menu *Input* Data Kriteria Yudisium

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian menu <i>input</i> kriteria yudisium	1.Klik menu "kriteria yudisium".	Input seluruh data kriteria yudisium	Data yang diinputkan dapat dilihat pada <i>list view</i> sistem.	Data berhasil diinputkan	Berhasil
	2. Klik tombol "Tambah" untuk menambahkan kriteria yudisium.	Tambah data kriteria yudisium	Data berhasil ditambahkan	Data berhasil ditambahkan	Berhasil
	3.Klik tombol "Edit" untuk mengubah data kriteria yudisium yang telah ada.	Input nama variabel fuzzy, dan non fuzzy berdasarkan <i>form</i> yang telah disediakan.	Data berhasil ditambah	Data berhasil ditambah	Berhasil
	4. Klik tombol "Hapus" untuk menghapus data kriteria yudisium.	Ubah data data kriteria yudisium	Data berhasil diubah	Data berhasil diubah	Berhasil
	5. Klik tombol "Save" untuk menyimpan <i>inputan</i> .	Hapus data kriteria yudisium	Data berhasil dihapus	Data berhasil dihapus	Berhasil
	6.Klik tombol "Bersih Form" untuk merefresh data.	Simpan data kriteria yudisium	Data berhasil disimpan	Data berhasil disimpan	Berhasil

Tabel 5.8 Butir Pengujian *Black Box* Menu Pencarian

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Hasil yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian Pencarian Linguistik	1.Klik tombol “Cari” untuk pencarian tahap awal berupa penyeleksian data kelulusan berdasarkan predikat kelulusan.	Masukkan Semua Data yudisium dan kriteria yudisium	Tampil Hasil Pencarian berupa nama-nama yudisium berdasarkan prediakat kelulusan	Tampil Hasil Pencarian berupa nama-nama yudisium berdasarkan prediakat kelulusan	Berhasil
	2.Klik “Proses” untuk pencarian tahap dua 3.Pilih Operator Zadeh (<i>And</i> atau <i>Or</i>) yang dipilih pada proses penyeleksian tahap ke dua.	Masukkan kriteria fuzzy yang akan dipilih. -	Nama Mahasiswa Lulusan terbaik	Tampil Hasil Proses <i>Query</i> berupa rekomendasi lulusan	Berhasil
Pengujian Pencarian Numerik	1.Klik tombol “Cari” untuk pencarian tahap awal berupa penyeleksian data kelulusan berdasarkan predikat kelulusan. 2.Klik “Proses” untuk pencarian tahap dua	Masukkan Semua Data yudisium dan kriteria yudisium Masukkan nilai numerik yang diinginkan	Tampil Hasil Pencarian berupa nama-nama yudisium berdasarkan prediakat kelulusan	Tampil Hasil Pencarian berupa nama-nama yudisium berdasarkan prediakat kelulusan	Berhasil

	3. Pilih Operator Zadeh (<i>And</i> atau <i>Or</i>) yang dipilih pada proses penyeleksian tahap ke dua.	-	Nama Mahasiswa Lulusan terbaik	Hasil <i>Query</i> berupa rekomendasi lulusan	Berhasil
--	---	---	--------------------------------	---	----------

Tabel 5.9 Butir Pengujian *Black Box* Menu Grafik atau *Chart* Kelulusan Mahasiswa Berdasarkan Predika Kelulusan

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian menu laporan tentang grafik kelulusan yudisium berdasarkan predikat kelulusan	1. Klik menu "Grafik"	Data yudisium	Menghasilkan laporan grafik kelulusan yudisium berdasarkan predikat kelulusan	Menghasilkan laporan grafik kelulusan yudisium berdasarkan predikat kelulusan	Berhasil

Tabel 5.10. Butir Pengujian *Black Box* Menu Laporan

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian menu laporan data yudisium	1. Klik menu "laporan"	Data yudisium	Menghasilkan laporan data yudisium	Menghasilkan laporan data yudisium	Berhasil

5.2.1.2 Pengujian Sistem Menggunakan *User Acceptance Test*

User acceptance test adalah pengujian akhir yang dilakukan oleh calon pengguna atau sistem yang telah siap kita ajukan. Hasil dari pengujian tersebut dilampirkan berupa kuesioner yang diisi oleh calon pengguna dalam hal ini yaitu Koordinator TA dan Bagian Akademik Berikut data para *responden* :

Tabel 5.11. Data Responden

No	Nama	Jabatan
1	Surasni.SE	Bag.Akademik
2	Elvi Budianita, ST	Koor. TA
3	Haris	Karyawan TU
4	Irma Suryani, Ssi	Koor.TA

Berikut data hasil pengujian pada sistem ini didapat berdasarkan atas penilaian responden terhadap sitem yang akan digunakan data sebagai berikut :

Tabel 5.12. Hasil Data Responden

No	Pertanyaan	Jawaban		
		a	b	c
1	Efektifitas sistem pengelolaan data penentuan lulusan terbaik fakultas sains dan teknologi yang dilakukan saat ini (sistem manual)?		2	2
2	Perlukah diadakan suatu aplikasi untuk penentuan lulusan terbaik fakultas sains dan teknologi?	4		
3	Bagaimanakah kegiatan penentuan lulusan terbaik setelah menggunakan aplikasi penentuan lulusan terbaik menggunakan logika fuzzy dan <i>query fuzzy database</i> model tahani ini?	3		1
4	Setelah mengetahui dan menggunakan <i>Aplikasi Penentuan Lulusan Terbaik Menggunakan Logika Fuzzy dan Query Fuzzy Database Model tahani</i> , menurut anda baguskah <i>interface</i> atau tampilan dari aplikasi ini?	4		

5	Menurut anda, perlukah anda menjalankan <i>training</i> atau latihan sebelum menggunakan aplikasi ini?	4		

Tabel 5.13. Jawaban Pertanyaan II Hasil Pengujian Dengan Kuesioner

No	Pertanyaan	Jawaban		
		Ya	Tidak	Cukup
1	Apakah sistem penjadwalan dokter jaga saat ini sudah efektif?		3	1
2	Apakah aplikasi yang dibuat sudah memenuhi kriteria dan mudah digunakan?		2	2
3	Apakah aplikasi yang telah dibuat sudah memenuhi standar dan sesuai dengan permasalahan yang anda hadapi?	3		1
4	Apakah pekerjaan anda menjadi lebih maksimal setelah menggunakan aplikasi ini?	3		1
5	Dari hasil laporan aplikasi ini, apakah sudah memberikan hasil informasi perhitungan atau rekomendasi yang detail, bagaimana menurut anda?	1	2	1
6	Apakah penggunaan Sistem Penjadwalan Dokter Jaga lebih cepat dibandingkan dengan sistem lama (manual	3		1

5.2.1.3 Kesimpulan Pengujian

Setelah melakukan pengujian sistem terhadap kasus penentuan lulusan terbaik ini berdasarkan hasil pengujian *blackbox* dan hasil pengujian menggunakan *user acceptance test* maka dapat diambil kesimpulan:

1. Seluruh menu dan *button* pada sistem penentuan lulusan terbaik berfungsi dengan baik.
2. Setelah melakukan beberapa pengujian, *output* yang dihasilkan implementasi pada sistem ini sesuai dengan analisa dan perancangan.
3. Dari tabel hasil data responden diatas dapat diambil kesimpulan bahwa sistem ini dapat diterima oleh bagian akademik karena sistem ini lebih efisien, mudah untuk digunakan (*user friendly*) dan akurat dibandingkan sistem yang digunakan sekarang ini yang masih bersifat manual.

5.3 Analisa Hasil Pengujian

Setelah membandingkan hasil pencarian dengan menggunakan metode basis data *fuzzy model tahani*, pada bab analisa (bab iv) dan bab pengujian (bab v) diperoleh hasil yang sama. Maka dapat disimpulkan bahwa sistem dapat memberikan hasil penentuan lulusan terbaik fakultas Sains dan Teknologi berdasarkan kriteria tertentu.

BAB VI

P E N U T U P

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa, perancangan dan implementasi pada sistem basis data untuk rekomendasi mahasiswa lulusan terbaik menggunakan model tahani, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Aplikasi *database* lulusan terbaik menggunakan logika fuzzy dan *query fuzzy* model tahani ini telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dalam bentuk sistem untuk penentuan lulusan terbaik mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Penerapan metode *logika fuzzy dan query fuzzy database* model Tahani dalam sistem ini telah terbukti dan berhasil untuk memberikan *output* berupa mahasiswa luluhan terbaik pada tingkat Fakultas khususnya pada Fakultas Sains dan Teknologi. Tetapi, disisi lain terdapat kelemahan didalam menentukan range batas nilai pada setiap variabel yang ada.
3. Aplikasi ini masih bersifat statis, sehingga belum dapat melakukan perubahan berupa penambahan atau pengurangan pada menu fungsi variabel atau kriterianya.

6.2 Saran

Beberapa hal yang dapat diungkap sebagai saran untuk pengembangan pada sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan metode basis data *fuzzy* model tahani untuk rekomendasi lulusan terbaik ini dapat digunakan pada basis data lainnya, seperti rekomendasi pemilihan pegawai terbaik atau pegawai teladan di lingkungan UIN SUSKA Riau, rekomendasi untuk pemberian beasiswa dan lain sebagainya.
2. Proses penentuan lulusan terbaik tidak hanya dapat dilakukan pada tingkat Fakultas Sains dan Teknologi saja tetapi dapat juga dilakukan pencarian dan penentuan lulusan terbaik pada tingkat Universitas berdasarkan jumlah variabel atau kriteria yang bersifat dinamis yaitu data kriteria tidak harus enam belas kriteria tetapi dapat berubah-ubah sesuai kebutuhan.
3. Aplikasi penentuan lulusan terbaik menggunakan logika fuzzy dan *query fuzzy database* model tahani ini dapat diintegrasikan dengan sistem informasi akademik (SIMAK) Fakultas Sains dan Teknologi sebagai bentuk penyempurnaan program evaluasi program studi berbasis evaluasi diri (EPSBED) dalam menghasilkan keluaran berupa lulusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Daihani, Dadan Umar Dalhan, "*Komputerisasi Pengambilan Keputusan.*", PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2004
- Eliyani, "*Decision Support System Untuk Pembelian Mobil Menggunakan Fuzzy Database Model Tahani*", SNATI 2009 (Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, Yogyakarta 20 Juni 2009. Issn 1907-5022
- Fathansyah. *Basis Data*. Bandung: Informatika, 2004.
- Harianto, Kristanto. *Konsep dan Prancangan Database*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta, 2004.
- Journal *How Fuzzy Query Works*. Pada <http://fuzzy.sonalysts.com>.
- Kristanto Andri. *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Edisi pertama. Yogyakarta : Gava Media, 2003
- Kusrini, "*Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*", ANDI Yogyakarta, 2007
- Kusumadewi,Sri ,Purnomo,Hari, "*Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*", *Graha Ilmu*. Yogyakarta, 2004.
- Marimin, "*Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*", Penerbit PT Gramedia Widlasarana Indonesia, Jakarta, 2004
- Wei, Dongmei, Liangzhong Yi, Zheng Pei. *Application of Fuzzy Query Base on Relation Database*. <http://www.oke.or.id/tutorial/Fuzzy%20Query.pdf> diakses tanggal 18 Oktober 2009
- Widiyanto, Imam Cahyadi. *Skripsi Perancangan Basis Data Relasional Fuzzy Pada Suatu Sistem Seleksi*. <http://www.IndoSkripsi.co.id> diakses tanggal 29 Oktober 2009.
- Zimmermann. *Fuzzy Sets Theory and Its Applications*. Edisi 2. Kluwer Academic Publisher. Masachusetts. 1991.

